

10-13-04

10611347

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年12月18日 (18.12.2003)

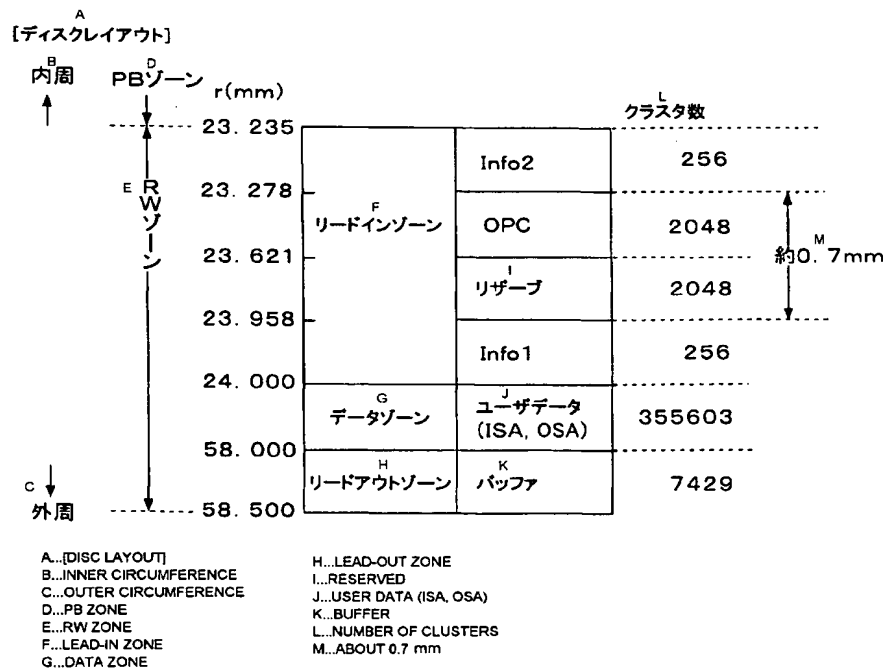
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/105150 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 20/12, 20/10, 7/004 (KOBAYASHI,Shoei) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07077
- (22) 国際出願日: 2003年6月4日 (04.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-170266 2002年6月11日 (11.06.2002) JP
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA,Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CN, KR, MX, RU, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 昭栄
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DISC RECORDING MEDIUM, RECORDING METHOD, DISC DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: ディスク記録媒体、記録方法、ディスクドライブ装置



(57) Abstract: It is possible to improve reliability of defect management. In a predetermined radial section area of disc inner circumference such as a lead-in zone, a plurality of management data areas including a defect management area are provided so as to obtain reliability of defect management. Furthermore, a plurality of management data areas including

[続葉有]

WO 03/105150 A1



a defect management area (information areas Info1, Info2) are formed at positions apart from each other in the disc radial direction so as to sandwich a recording/reproduction condition adjustment area (OPC) which is a comparatively large section. Moreover, in the defect management area, a plurality of recording areas including an exchange area are provided as areas for recording defect management information, so that the recording areas can be changed according to the number of updates of the defect management area and an error state.

(57) 要約: ディフェクトマネジメントの信頼性の向上を目的とする。リードインゾーンなどのディスク内周の所定半径区間領域においてディフェクトマネジメント領域を含む管理データ領域を複数設けることで、ディフェクトマネジメントの信頼性を得、さらに複数のディフェクトマネジメント領域を含む管理データ領域（インフォメーションエリア Info1、Info2）が、比較的大きい区間である記録再生条件調整領域（OPC）をはさんでディスク半径方向に離れた位置に形成されるようにする。また、ディフェクトマネジメント領域においては、ディフェクトマネジメント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域を設けることで、ディフェクトマネジメント領域の更新回数、エラー状況などに応じて記録領域を変化させることができるようにする。

明 細 書

ディスク記録媒体、記録方法、ディスクドライブ装置

5

技術分野

本発明は、光ディスク等のディスク記録媒体、およびそのディスク記録媒体に対する記録方法、さらにはディスク記録媒体に対するディスクドライブ装置に関するものである。

10

背景技術

デジタルデータを記録・再生するための技術として、例えば、CD (Compact Disc)、MD (Mini-Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) などの、光ディスク（光磁気ディスクを含む）を記録メディアに用いたデータ記録技術がある。光ディスクとは、金属薄板をプラスチックで保護した円盤に、レーザ光を照射し、その反射光の変化で信号を読み取る記録メディアの総称である。

光ディスクには、例えばCD、CD-ROM、DVD-ROMなどとして知られているように再生専用タイプのものと、MD、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMなどで知られているようにユーザーデータが記録可能なタイプがある。記録可能タイプのものは、光磁気記録方式、相変化記録方式、色素膜変化記録方式などが利用されることで、データが記録可能とされる。色素膜変化記録方式はライトワンス記録方式とも呼ばれ、一度だけデータ記録が可能で書換不能であるため、データ保存用途などに好適とされる。一方、光磁気記録方式や相変化記録方式は、データの書換が可能であり

25

音楽、映像、ゲーム、アプリケーションプログラム等の各種コンテンツデータの記録を始めとして各種用途に利用される。

更に近年、DVR (Data & Video Recording) と呼ばれる高密度光ディスクが開発され、著しい大容量化が図られている。

- 5 光磁気記録方式、色素膜変化記録方式、相変化記録方式などの記録可能なディスクに対してデータを記録するには、データトラックに対するトラッキングを行うための案内手段が必要になり、このために、プリグループとして予め溝（グループ）を形成し、そのグループもしくはラン
- 0 ド（グループとグループに挟まれる断面台地状の部位）をデータトラックとすることが行われている。

またデータトラック上の所定の位置にデータを記録することができるようにアドレス情報を記録する必要もあるが、このアドレス情報は、グループをウォブリング（蛇行）させることで記録される場合がある。

- すなわち、データを記録するトラックが例えばプリグループとして予
- 15 め形成されるが、このプリグループの側壁をアドレス情報に対応してウォブリングさせる。

- このようにすると、記録時や再生時に、反射光情報として得られるウォブリング情報からアドレスを読み取ることができ、例えばアドレスを示すピットデータ等を予めトラック上に形成しておかなくとも、所望の
- 20 位置にデータを記録再生することができる。

このようにウォブリンググループとしてアドレス情報を付加することで、例えばトラック上に離散的にアドレスエリアを設けて例えばピットデータとしてアドレスを記録することが不要となり、そのアドレスエリアが不要となる分、実データの記録容量を増大させることができる。

- 25 なお、このようなウォブリングされたグループにより表現される絶対時間（アドレス）情報は、A T I P (Absolute Time In Pregroove) 又

はADIP (Address In Pregroove) と呼ばれる。

ところで、光ディスクにおいてはディフェクトマネジメント（欠陥管理）が行われる。

5 ディフェクトマネジメントは、傷その他のディフェクト等により、ディスク上のあるエリアが記録／再生できなくなった場合、その記録再生できなくなったエリアのアドレスを、ディフェクト（欠陥エリア）として登録したり、さらには欠陥エリアに代える交替エリアを用意する場合は、その交替エリアのアドレスを管理するようにするものであり、ディフェクトによって、システムが破たんすることがないようにする重要な
10 技術である。

そしてディフェクトマネジメントにおいては、例えば、記録再生できなくなった欠陥エリアのアドレスと、交替先のアドレスをディフェクトリストとして登録する。このディフェクトリストは、ディフェクトマネジメントにとって重要な情報となる。

15 近年開発されているDVRのような高密度ディスクについては、ディスク厚み方向に0.1mmのカバー層（サブストレート）を有するディスク構造において、波長405nmのレーザ（いわゆる青色レーザ）とNAが0.85の対物レンズの組み合わせという条件下でフェイズチェンジマーク（相変化マーク）を記録再生を行うとし、トラックピッチ0.
20 32μm、線密度0.12μm/bitで、64KB（キロバイト）のデータブロックを1つの記録再生単位として、フォーマット効率約82%としたとき、直径12cmのディスクに23.3GB（ギガバイト）程度の容量を記録再生できる。

このときのユーザーデータを記録再生するエリア（データゾーン）は、
25 ディスク上の半径24mm～58mmの範囲であり、半径24mmより内周側はリードインゾーンとされる。

そしてディフェクトマネジメント情報を記録した領域（ディフェクト
マネジメント領域）は、リードインゾーン内における所定の位置に形成
されていた。また、ディフェクトマネジメント領域が2個設けられる場
合、それらはリードインゾーン内における所定の位置に隣接して形成さ
5 れていた。

例えば2個のディフェクトマネジメント領域が形成されるのは、一方
のディフェクトマネジメント情報が読み出せなくても、他方で読み出す
ことで信頼性を維持するためであるが、2個のディフェクトマネジメン
ト領域が隣接して形成されている場合、そのディフェクトマネジメント
10 領域とされる部分に対して傷がついた場合は、ディフェクトマネジメン
ト領域が2つとも記録再生できなくなる可能性が大きい。即ち、ディフ
ェクトマネジメントの信頼性という点で不十分であった。

具体例でいえば、ディスクの半径24mmの位置では、ディスク1周
回において64KBのデータブロックが1.9ブロック程度記録できる。
15 ユーザーデータ容量が23.3GBと大容量であることから、交替エ
リアを18432クラスタ、約1.207959552GBとすると、ユーザーデータ
の約5%になる。ディフェクトリストは、1エントリー8バイトとする
と、147.456KBとなり、3クラスタ必要になる。

このように1つのディフェクトマネジメント領域を、複数クラスタで
20 形成する場合、上記のように半径24mmの位置でトラック1周に64
KBのデータブロックが1.9ブロック程度記録できるので、隣接して
2つのディフェクトマネジメント領域が形成される場合において、その
領域にディフェクト、傷があった場合、2個のディフェクトマネジメン
ト領域において複数クラスタが記録再生できなくなり、2個のディフェ
25 クトマネジメント領域とも正しく記録再生できなくなる可能性があった。

発明の開示

本発明はこのような事情に鑑みて、ディスク記録媒体におけるディフェクトマネジメントの信頼性を向上させることを目的とする。

このために本発明のディスク記録媒体は、ディスク内周の所定半径区
5 間領域において、ディフェクトマネジメント領域を含む管理データ領域
が複数形成され、また記録再生条件調整領域が形成されるとともに、上
記各管理データ領域は、少なくとも上記記録再生条件調整領域をはさん
でディスク半径方向に離れた位置に設けられるようにする。

また上記ディフェクトマネジメント領域には、ディフェクトマネジメ
10 ント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域が設け
られる。

本発明の記録方法は、ディスク記録媒体に対する記録動作により、デ
ィスク内周の所定半径区間領域においてディフェクトマネジメント領域
を含む管理データ領域を複数設け、また記録再生条件調整領域を設ける
15 際に、上記各管理データ領域は、少なくとも上記記録再生条件調整領域
をはさんでディスク半径方向に離れた位置となるように形成する。

また上記ディフェクトマネジメント領域には、ディフェクトマネジメ
ント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域を設け
る。

20 また本発明の記録方法は、上記ディスク記録媒体に対するディフェク
トマネジメント情報の記録の際に、上記複数の記録領域の内、現在有効
とされている記録領域の更新回数又はエラー状況を判別し、上記判別に
基づいて、別の記録領域にディフェクトマネジメント情報を記録すると
ともに、その記録領域を有効な記録領域に設定する。

25 本発明のディスクドライブ装置は、上記ディスク記録媒体に対して情
報の記録再生を行うディスクドライブ装置において、上記ディスク記録

媒体に対して情報の記録を行う記録手段と、ディフェクトマネジメント情報の記録の際に、上記複数の記録領域の内、現在有効とされている記録領域の更新回数又はエラー状況を判別し、その判別に基づいて、別の記録領域に対して上記記録手段によりディフェクトマネジメント情報を記録させるとともに、その記録領域を有効な記録領域に設定する情報を記録させる制御手段とを備えるようにする。

即ち本発明では、ディスク内周の所定半径区間領域においてディフェクトマネジメント領域を含む管理データ領域を複数設けることで、ディフェクトマネジメントの信頼性を得、さらに複数のディフェクトマネジメント領域（管理データ領域）が、比較的大きい区間である記録再生条件調整領域をはさんでディスク半径方向に離れた位置とされることで、ディフェクトマネジメント領域の信頼性を一層向上させる。

さらに、ディフェクトマネジメント領域に、ディフェクトマネジメント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域を設けることで、ディフェクトマネジメント領域の更新回数、エラー状況などに応じて記録領域を変化させることができるようにする。

図面の簡単な説明

- 図 1 は本発明の実施の形態のディスクのグループの説明図である。
- 図 2 は実施の形態のディスクのグループのウォブリングの説明図である。
- 図 3 は実施の形態の M S K 変調及び H M W 変調を施したウォブル信号の説明図である。
- 図 4 は実施の形態のディスクレイアウトの説明図である。
- 図 5 A は実施の形態の R W ゾーンのウォブリングの説明図である。
- 図 5 B は実施の形態の P B ゾーンのウォブリングの説明図である。

図 6 は実施の形態のプリレコード情報の変調方式の説明図である。

図 7 A、図 7 B、図 7 C、図 7 D は実施の形態のフェイズチェンジマークの ECC 構造の説明図である。

図 8 A、図 8 B、図 8 C、図 8 D は実施の形態のプリレコード情報の ECC 構造の説明図である。

図 9 A は実施の形態のフェイズチェンジマーク情報のフレーム構造の説明図である。

図 9 B は実施の形態のプリレコード情報のフレーム構造の説明図である。

10 図 10 は実施の形態のリードインゾーンの構成の説明図である。

図 11 A、図 11 B は実施の形態のインフォメーションエリアの説明図である。

図 12 は実施の形態の DMA の構造の説明図である。

図 13 は実施の形態の DMA の DDS の説明図である。

15 図 14 は実施の形態の DMA のディフェクトリストの説明図である。

図 15 は実施の形態の DMA のディフェクトリストエントリーの説明図である。

図 16 は実施の形態のデータゾーンの ISA、OSA の説明図である。

図 17 は実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

20 図 18 は実施の形態のディスクドライブ装置の処理のフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態としての光ディスクを説明するとともに、
25 その光ディスクに対応して記録再生を行うディスクドライブ装置（記録再生装置）、及びディフェクトマネジメント領域に関する記録方法につ

いて説明していく。説明は次の順序で行う。

1. ディスク構造
2. データのECCフォーマット
3. ディフェクトマネジメント領域
- 5 3-1 DMAを含むインフォメーションエリア
- 3-2 交替領域を有するDMA構造
- 3-3 データゾーンの交替エリア
4. ディスクドライブ装置

10 1. ディスク構造

まず実施の形態の光ディスクについて説明する。この光ディスクは、いわゆるDVR (Data & Video Recording) と呼ばれる高密度光ディスクとして実施可能である。

15 本発明の実施の形態の光ディスク1は、図1に示すように、記録トラックとなるグループGVが形成されている。このグループGVは、内周側から外周側へスパイラル状に形成されている。そのため、この光ディスク1の半径方向の切断面を見ると、図2に示すように、凸状のランドLと、凹状のグループGVとが交互に形成されることとなる。

20 光ディスク1のグループGVは、図2に示すように、接線方向に対して蛇行形成されている。このグループGVの蛇行形状は、ウォブル信号に応じた形状となっている。そのため、光ディスクドライブでは、グループGVに照射したレーザスポットLSの反射光からそのグループGVの両エッジ位置を検出し、レーザスポットLSを記録トラックに沿って

25 移動させていった際におけるその両エッジ位置のディスク半径方向に対する変動成分を抽出することにより、ウォブル信号を再生することがで

きる。

このウォブル信号には、その記録位置における記録トラックのアドレス情報（物理アドレスやその他の付加情報等）が変調されている。そのため、光ディスクドライブでは、このウォブル信号からアドレス情報等
5 を復調することによって、データの記録や再生の際のアドレス制御等を行うことができる。

なお、本発明の実施の形態では、グループ記録がされる光ディスクについて説明をするが、本発明はこのようなグループ記録の光ディスクに限らず、ランドにデータを記録するランド記録を行う光ディスクに適用
10 することも可能であるし、また、グループ及びランドにデータを記録するランドグループ記録の光ディスクにも適用することも可能である。

ここで、本実施の形態の光ディスク 1 では、2 つの変調方式を用いて、ウォブル信号に対してアドレス情報を変調している。一つは、M S K
(Minimum Shift Keying) 変調方式である。もう一つは、正弦波のキャリア信号に対して偶数次の高調波信号を付加し、被変調データの符号に
15 応じて当該高調波信号の極性を変化させることによって変調する方式である。以下、正弦波のキャリア信号に対して偶数次の高調波信号を付加し、被変調データの符号に応じて当該高調波信号の極性を変化させることによって変調する変調方式のことを、H M W (HarMonic Wave) 変調と
20 呼ぶものとする。

本実施の形態の光ディスク 1 では、図 3 に示すように、所定周波数の正弦波の基準キャリア信号波形が所定周期連続したブロックを構成し、このブロック内に、M S K 変調されたアドレス情報が挿入される M S K 変調部と、H M W 変調されたアドレス情報が挿入される H M W 変調部と
25 を設けたウォブル信号を生成する。すなわち、M S K 変調されたアドレス情報と、H M W 変調されたアドレス情報とを、ブロック内の異なる位

置に挿入している。さらに、M S K変調で用いられる2つの正弦波のキャリア信号のうち一方のキャリア信号と、H M W変調のキャリア信号とを、上記の基準キャリア信号としている。また、M S K変調部とH M W変調部とは、それぞれブロック内の異なる位置に配置するものとし、

5 M S K変調部とH M W変調部との間には、1周期以上の基準キャリア信号が配置されるものとしている。

なお、なんらデータの変調がされておらず、基準キャリア信号の周波数成分だけが現れる部分をモノトーンウォブルと呼ぶ。また、基準キャリア信号の1周期を1ウォブル周期と呼ぶ。また、基準キャリア信号の

10 周波数は、光ディスク1の内周から外周まで一定であり、レーザスポットが記録トラックに沿って移動する際の線速度との関係に応じて定まる。

本実施の形態の、いわゆるD V R (Data & Video Recording) と呼ばれる高密度光ディスクの物理パラメータの一例について説明する。

本例のD V Rディスクとされる光ディスクは、相変化方式でデータの

15 記録を行う光ディスクであり、ディスクサイズとしては、直径が120 mmとされる。また、ディスク厚は1.2 mm (カバー層が約0.1 mm) となる。即ちこれらの点では外形的に見ればC D (Compact Disc) 方式のディスクや、D V D (Digital Versatile Disc) 方式のディスクと同様となる。

20 記録／再生のためのレーザ波長は405 nmとされ、いわゆる青色レーザが用いられるものとなる。光学系のN Aは0.85とされる。

相変化マーク (フェイズチェンジマーク) が記録されるトラックのトラックピッチは0.32 μ m、線密度0.12 μ mとされる。そして64 KBのデータブロックを1つの記録再生単位として、フォーマット効率を約82%としており、直径12 cmのディスクにおいて、ユーザー

25 データ容量として23.3 Gバイトを実現している。上述のようにデー

タ記録はグループ記録方式である。

図4は、ディスク全体のレイアウト（領域構成）を示す。

ディスク上の領域としては、内周側からリードインゾーン、データゾーン、リードアウトゾーンが配される。

- 5 また、記録・再生に関する領域構成としてみれば。リードインゾーンのうちの内周側がPBゾーン（再生専用領域）、リードインゾーンの外周側からリードアウトゾーンまでがRWゾーン（記録再生領域）とされる。

- 10 リードインゾーンは、半径24mmより内側に位置する。そして半径21～22.2mmがBCA（Burst Cutting Area）とされる。このBCAはディスク記録媒体固有のユニークIDを、記録層を焼き切る記録方式で記録したものである。つまり記録マークを同心円状に並べるように形成していくことで、バーコード状の記録データを形成する。半径22.2～23.1mmがプリレコードデータゾーンとされる。

- 15 プリレコードデータゾーンは、あらかじめ、記録再生パワー条件等のディスク情報や、コピープロテクションにつかう情報等（プリレコード情報）を、ディスク上にスパイラル状に形成されたグループをウォブリングすることによって記録してある。

- 20 これらは書換不能な再生専用の情報であり、つまりBCAとプリレコードデータゾーンが上記PBゾーン（再生専用領域）となる。

プリレコードデータゾーンにおいてプリレコード情報として例えばコピープロテクション情報が含まれるが、このコピープロテクション情報を用いて、例えば次のようなことが行われる。

- 25 本例にかかる光ディスクシステムでは、登録されたドライブ装置メーカー、ディスクメーカーがビジネスを行うことができ、その登録されたことを示す、メディアキー、あるいは、ドライブキーを有している。

ハックされた場合、そのドライブキー或いはメディアキーがコピープロテクション情報として記録される。このメディアキー、ドライブキーを有した、メディア或いはドライブは、この情報により、記録再生をすることをできなくすることができる。

- 5 リードインゾーンにおいて半径 23.1 ~ 24 mm にはインフォメーションエリア Info1、Info2 や、テストライトエリア OPC が設けられる。

テストライトエリア OPC は記録／再生時のレーザパワー等、フェイズチェンジマークの記録再生条件を設定する際の試し書きなどに使われる。即ち記録再生条件調整領域である。

- 10 インフォメーションエリア Info1、Info2 にはディフェクトマネジメントエリアが含まれる。ディフェクトマネジメントエリア DMA はディスク上のディフェクト情報を管理する情報を記録再生する。

- このリードインゾーン内における RW ゾーン (23.1 ~ 24 mm) は、フェイズチェンジマークにより管理情報その他の記録再生が行われる領域であるが、その構成については、後に図 10 以降で詳しく述べる。
- 15

半径 24.0 ~ 58.0 mm がデータゾーンとされる。データゾーンは、実際にユーザーデータがフェイズチェンジマークにより記録再生される領域である。

- 半径 58.0 ~ 58.5 mm はリードアウトゾーンとされる。リードアウトゾーンは、リードインゾーンと同様のディフェクトマネジメント
- 20
- エリアが設けられたり、また、シークの際、オーバーランしてもよいようにバッファエリアとしてつかわれる。

- 以上の半径 23.1 mm、つまりリードインゾーンの途中から、リードアウトゾーンまでが、フェイズチェンジマークが記録再生される RW
- 25
- ゾーン (記録再生領域) とされる。

図 5 に RW ゾーンと PB ゾーンのトラックの様子を示す。図 5 (a)

はRWゾーンにおけるグループのウォブリングを、図5(b)はPBゾーンのプリレコードゾーンにおけるグループのウォブリングを、それぞれ示している。

5 RWゾーンでは、あらかじめアドレス情報(ADIP)を、トラッキングを行うために、ディスク上にスパイラル状に形成されたグループをウォブリングすることによって、形成してある。

アドレス情報を形成したグループには、フェイズチェンジマークにより情報を記録再生する。

10 図5(a)に示すように、RWゾーンにおけるグループ、つまりADIPアドレス情報を形成したグループトラックは、トラックピッチ $TP = 0.32 \mu m$ とされている。

このトラック上にはフェイズチェンジマークによるレコーディングマークが記録されるが、フェイズチェンジマークはRL L(1, 7) PP変調方式(RL L; Run Length Limited, PP: Parity preserve/Prohibit
15 rmtr(repeated minimum transition runlength))等により、線密度 $0.12 \mu m/bit$ 、 $0.08 \mu m/ch bit$ で記録される。

1 chビットを1 Tとすると、マーク長は2 Tから8 Tで最短マーク長は2 Tである。

20 アドレス情報は、ウォブリング周期を69 Tとし、ウォブリング振幅WAはおよそ20 nm(p-p)である。

アドレス情報と、フェイズチェンジマークは、その周波数帯域が重ならないようにしており、これによってそれぞれの検出に影響を与えないようにしてある。

25 アドレス情報のウォブリングのCNR(carrier noise ratio)はバンド幅30 KHzのとき、記録後30 dBであり、アドレスエラーレートは節動(ディスクのスキュー、デフォーカス、外乱等)による影響を含

めて 1×10^{-3} 以下である。

一方、図 5 (b) の P B ゾーンにおけるグループによるトラックは、上記図 5 (a) の R W ゾーンのグループによるトラックより、トラックピッチが広く、ウォブリング振幅が大きいものとされている。

- 5 即ちトラックピッチ $TP = 0.35 \mu m$ であり、ウォブリング周期は 36 T、ウォブリング振幅 WA はおよそ 40 nm (p-p) とされている。ウォブリング周期が 36 T とされることはプリレコード情報の記録線密度は A D I P 情報の記録線密度より高くなっていることを意味する。また、フェイズチェンジマークは最短 2 T であるから、プリレコード
- 10 ド情報の記録線密度はフェイズチェンジマークの記録線密度より低い。この P B ゾーンのトラックにはフェイズチェンジマークを記録しない。

ウォブリング波形は、R W ゾーンでは正弦波状に形成するが、P B ゾーンでは、正弦波状か或いは矩形波状で記録することができる。

- フェイズチェンジマークは、バンド幅 30 KHz のとき C N R 50 dB 程度の信号品質であれば、データに E C C (エラー訂正コード) をつけて記録再生することで、エラー訂正後のシンボルエラーレートを 1×10^{-16} 以下を達成でき、データの記録再生として使えることが知られている。

- A D I P アドレス情報についてのウォブルの C N R はバンド幅 30 K
- 20 H z のとき、フェイズチェンジマークの未記録状態で 35 dB である。

- アドレス情報としては、いわゆる連続性判別に基づく内挿保護を行うことなどによりこの程度の信号品質で十分であるが、P B ゾーンに記録するプリレコード情報については、フェイズチェンジマークと同等の C N R 50 dB 以上の信号品質は確保したい。このため、図 5 (b)
- 25 に示したように P B ゾーンでは、R W ゾーンにおけるグループとは物理的に異なるグループを形成するものである。

まず、トラックピッチを広くすることにより、となりのトラックからのクロストークをおさえることができ、ウォブル振幅を2倍にすることにより、CNRを+6 dB改善できる。

さらにウォブル波形として矩形波をつかうことによって、CNRを+
5 2 dB改善できる。あわせてCNRは43dBである。

フェイズチェンジマークとプリレコードドデータゾーンのウォブルの記録帯域の違いは、ウォブル18 T (18 Tは36 Tの半分) ; フェイズチェンジマーク2 Tで、この点で9.5 dB得られる。

従ってプリレコードド情報としてのCNRは52.5 dB相当であり、となりのトラックからのクロストークとして-2 dBを見積もっても、CNR 50.5 dB相当である。つまり、ほぼフェイズチェンジマークと同程度の信号品質となり、ウォブリング信号をプリレコードド情報の記録再生に用いることが十分に適切となる。

図6に、プリレコードドデータゾーンにおけるウォブリンググループを形成するための、プリレコードド情報の変調方法を示す。変調はFMコードをつかう。

図6 (a) にデータビット、図6 (b) にチャンネルクロック、図6 (c) にFMコード、図6 (d) にウォブル波形を縦に並べて示している。

20 データの1 bitは2 ch (2チャンネルクロック) であり、ビット情報が「1」のとき、FMコードはチャンネルクロックの1/2の周波数とされる。

またビット情報が「0」のとき、FMコードはビット情報「1」の1/2の周波数であらわされる。

25 ウォブル波形としては、FMコードを矩形波を直接記録することもあるが、図6 (d) に示すように正弦波状の波形で記録することもある。

なお、FMコード及びウォブル波形は図6(c)(d)とは逆極性のパターンとして、図6(e)(f)に示すパターンとしても良い。

上記のようなFMコード変調のルールにおいて、図6(g)のようにデータビットストリームが「10110010」とされているときのFMコード波形、およびウォブル波形(正弦波状波形)は図6(h)(i)に示すようになる。

なお、図6(e)(f)に示すパターンに対応した場合は、図6(j)(k)に示すようになる。

10 2. データのECCフォーマット

図7、図8、図9により、フェイズチェンジマーク及びプリレコード情報についてのECCフォーマットを説明する。

まず図7には、フェイズチェンジマークで記録再生するメインデータ(ユーザーデータ)や管理データについてのECCフォーマットを示している。

ECC(エラー訂正コード)としては、メインデータ64KB(=1セクターの2048バイト×32セクター)に対するLDC(long distance code)と、BIS(Burst indicator subcode)の2つがある。

図7(a)に示すメインデータ64KBについては、図7(b)のようにECCエンコードされる。即ちメインデータは1セクタ2048Bについて4BのEDC(error detection code)を付加し、32セクタに対し、LDCを符号化する。LDCはRS(248, 216, 33)、符号長248、データ216、ディスタンス33のRS(reed solomon)コードである。304の符号語がある。

一方、BISは、図7(c)に示す720Bのデータに対して、図7

(d) のように ECC エンコードされる。即ち RS (62, 30, 33)、符号長 62、データ 30、ディスタンス 33 の RS (reed solomon) コードである。24 の符号語がある。

図 9 (a) に RW ゾーンにおけるメインデータについてのフレーム構造を示している。

上記 LDC のデータと、BIS は図示するフレーム構造を構成する。即ち 1 フレームにつき、データ (38 B)、BIS (1 B)、データ (38 B)、BIS (1 B)、データ (38 B)、BIS (1 B)、データ (38 B) が配されて 155 B の構造となる。つまり 1 フレームは 38 B × 4 の 152 B のデータと、38 B ごとに BIS が 1 B 挿入されて構成される。

フレームシンク FS (フレーム同期信号) は、1 フレーム 155 B の先頭に配される。1 つのブロックには 496 のフレームがある。

LDC データは、0, 2, ... の偶数番目の符号語が、0, 2, ... の偶数番目のフレームに位置し、1, 3, ... の奇数番目の符号語が、1, 3, ... の奇数番目のフレームに位置する。

BIS は LDC の符号より訂正能力が非常に優れた符号をもちいており、ほぼ、すべて訂正される。つまり符号長 62 に対してディスタンスが 33 という符号を用いている。

このため、エラーが検出された BIS のシンボルは次のように使うことができる。

ECC のデコードの際、BIS を先にデコードする。図 9 (a) のフレーム構造において隣接した BIS あるいはフレームシンク FS の 2 つがエラーの場合、両者のあいだにはさまれたデータ 38 B はバーストエラーとみなされる。このデータ 38 B にはそれぞれエラーポイントが付加される。LDC ではこのエラーポイントをつかって、ポインターイレ

ージャ訂正をおこなう。これによりLDCだけの訂正より、訂正能力を上げることができる。

BISにはアドレス情報等が含まれている。このアドレスは、ROMタイプディスク等で、ウォプリンググループによるアドレス情報がない
5 場合等につかわれる。

次に図8にプリレコード情報についてのECCフォーマットを示す。

この場合ECCには、メインデータ4KB（1セクタ2048B×2セクタ）に対するLDC(long distance code)とBIS(Burst indicator
10 subcode)の2つがある。

図8(a)に示すプリレコード情報としてのデータ4KBについては、図8(b)のようにECCエンコードされる。即ちメインデータは1セクタ2048Bについて4BのEDC(error detection code)を付加し、2セクタに対し、LDCを符号化する。LDCはRS
15 (248,216,33)、符号長248、データ216、ディスタンス33のRS(reed solomon)コードである。19の符号語がある。

一方、BISは、図8(c)に示す120Bのデータに対して、図8(d)のようにECCエンコードされる。即ちRS(62,30,33)、符号長62、データ30、ディスタンス33のRS(reed solomon)コードである。
20 4つの符号語がある。

図9(b)にPBゾーンにおけるプリレコード情報についてのフレーム構造を示している。

上記LDCのデータと、BISは図示するフレーム構造を構成する。即ち1フレームにつき、フレームシンクFS(1B)、データ(10B)、
25 BIS(1B)、データ(9B)が配されて21Bの構造となる。つまり1フレームは19Bのデータと、BISが1B挿入されて構成される。

フレームシンク F S（フレーム同期信号）は、1 フレームの先頭に配される。1 つのブロックには 2 4 8 のフレームがある。

この場合も B I S は L D C の符号より訂正能力が非常に優れた符号をもちいており、ほぼ、すべて訂正される。このため、エラーが検出された B I S のシンボルは次のように使うことができる。

E C C のデコードの際、B I S を先にデコードする。隣接した B I S 或いはフレームシンク F S の 2 つがエラーの場合、両者のあいだには含まれたデータ 1 0 B、あるいは 9 B はバーストエラーとみなされる。このデータ 1 0 B、あるいは 9 B にはそれぞれエラーポイントが付加される。L D C ではこのエラーポイントをつかって、ポインターイレージャ訂正をおこなう。

これにより L D C だけの訂正より、訂正能力をあげることができる。

B I S にはアドレス情報等が含まれている。プリレコードドデータゾーンではプリレコードド情報がウォブリンググループによって記録され、従ってウォブリンググループによるアドレス情報は無いため、この B I S にあるアドレスがアクセスのために使われる。

図 7、図 8 からわかるように、フェイズチェンジマークによるデータとプリレコードド情報は、E C C フォーマットとしては、同一の符号及び構造が採用される。

これは、プリレコードド情報の E C C デコード処理は、フェイズチェンジマークによるデータ再生時の E C C デコード処理を行う回路系で実行でき、ディスクドライブ装置としてはハードウェア構成の効率化を図ることができることを意味する。

25 3. ディフェクトマネジメント領域

3-1 DMAを含むインフォメーションエリア

続いて、リードインゾーン内のRWゾーン側の構成を説明すると共に、ディフェクトマネジメント領域について説明していく。

5 図4で説明したように、ディスクの半径24mmより内周にリードインゾーンが形成される。このうち、23.1mm～24mmの範囲がRWゾーンとなる。

図10には、RWゾーンの範囲としてのリードインゾーン、データゾーン、リードアウトゾーンを示し、また、その各ゾーン及びゾーン内の
10 エリアのクラスタ数を示している。

なお、クラスタとは64KBのデータ単位であり、32セクターで構成される。1セクターは2048バイトである。

図10に示すように、リードインゾーンにおいては、半径23.235mm～23.278mmの区間にはインフォメーションエリアInfo2、
15 半径23.278mm～23.621mmの区間にはテストライトエリアOPC、半径23.621mm～23.958mmの区間にはリザーブエリア、半径23.958mm～24.000mmの区間にはインフォメーションエリアInfo1が形成される。

インフォメーションエリアInfo1、Info2内には、ディフェクトマネジメント管理情報を記録するディフェクトマネジメント領域DMAや、コントロール情報を記録するコントロールデータエリアがある。
20

テストライトエリアOPCは記録再生条件をテストするエリアで、記録レーザパワー等を最適な条件にするための試し書きが行われる。

リザーブエリアは将来的な使用に備えた予備領域である。

25 記録再生密度は、トラックピッチ0.32μm、線密度0.12μm/bitとし、データ64kBを1クラスタとして記録再生する場合、インフォ

メーションエリアInfo2は256クラスタ、テストライトエリアOPCは2048クラスタ、リザーブエリアは2048クラスタ、インフォメーションエリアInfo1は256クラスタとなる。

5 ユーザーデータを記録再生する領域となるデータゾーンは、355603クラスタとなり、 $64\text{KB} \times 335603 = \text{約} 23.3\text{GB}$ のデータを記録再生できるものである。

リードアウトゾーンは7429クラスタである。リードアウトゾーンにはディフェクトマネジメント領域DMAやコントロールデータエリアなど、インフォメーションエリアInfo1、Info2と同様のデータが記録再生10 されることもある。

図11(a)(b)にインフォメーションエリアInfo1、Info2の構造を示す。

図11(a)に示すように、インフォメーションエリアInfo1は、バッファ、ドライブエリア、リザーブ、ディフェクトマネジメント領域DMA1、コントロールデータエリアCDA1、バッファにより構成される。15 A1、コントロールデータエリアCDA1、バッファにより構成される。

最初のバッファは、図10に示したりザーブエリアと図11(a)のドライブエリアを離すためのバッファエリアで、32クラスタとされる。

ドライブエリアは、テストライトエリアOPCにおける試し書きにより最適なディスクの記録再生条件を見い出したあとで、その条件（最適20 値等）をデータとして記録するためなどの領域として使われるエリアであり、32クラスタとされる。

リザーブは将来用途の予備として96クラスタ設けられる。

ディフェクトマネジメント領域DMA1は、上記ディフェクトマネジメント領域DMA2と同じ情報（ディフェクトマネジメント情報）を記録再生する領域であり、32クラスタとされる。25

コントロールデータエリアCDA1は、上記コントロールデータエリ

ア C D A 2 と同じ情報を記録再生する領域であり、3 2 クラスタとされる。

バッファは、コントロールデータエリア C D A 1 とデータゾーンを離すためのバッファエリアで、3 2 クラスタとされる。

- 5 図 1 1 (b) のように、インフォメーションエリア Info2 は、リザーブ、ディフェクトマネジメント領域 D M A 2、コントロールデータエリア C D A 2、バッファにより構成される。

- リザーブは将来用途の予備として 1 6 0 クラスタ設けられる。ディフェクトマネジメント領域 D M A 2 は 3 2 クラスタとされる。コントロールデータエリア C D A 2 は、コントロール情報を記録するエリアで、3 2 クラスタとされる。

バッファは、コントロールデータエリア C D A 2 とテストライトエリア O P C とを離すためのバッファエリアで、3 2 クラスタとされる。

- 上記図 1 0 からわかるように、それぞれディフェクトマネジメント領域 D M A (D M A 2, D M A 1) を含むインフォメーションエリア Info1、Info2 は、ディスク半径方向に離れて形成される。しかも、テストライトエリア O P C 及びリザーブエリアをはさんだ状態で、インフォメーションエリア Info1、Info2 はディスク半径方向に離れたものとされている。この例の場合、半径方向に約 0. 7 mm 離れた状態となる。

- 20 これによって、一方のインフォメーションエリア (Info1 又 Info2) におけるディフェクトマネジメント領域 D M A が、傷やディフェクトでダメージを受けたとしても、そのダメージが他方のインフォメーションエリア (Info2 又 Info1) におけるディフェクトマネジメント領域 D M A に影響する可能性は非常に低い。つまり、2 つのディフェクトマネジメント領域 D M A 1, D M A 2 が同時にダメージを受けてしまっても、どちら
- 25 も記録再生できなくなってしまうということは殆ど発生しない。これに

よりディフェクトマネジメント領域DMAの信頼性を向上させることができる。

また、コントロールデータエリアCDA1、CDA2についても同様のことが言え、2つのコントロールデータエリアCDA1、CDA2が
5 同時にダメージを受けてしまって、どちらも記録再生できなくなってしまうということは殆ど発生しないため、コントロールデータエリアCDAの信頼性も向上する。

また図10からわかるようにリードインゾーンにおいては、リザーブ
エリアを除けばテストライトエリアOPCが最も大きい領域である。従
10 って、インフォメーションエリアInfo1、Info2が、少なくともテストライトエリアOPCをはさんで配置されることは、インフォメーションエリアInfo1、Info2を半径方向に効果的に離間させるということになり、一方のインフォメーションエリアにおけるダメージを他方のインフォメーションエリアに影響を与えないという目的において好適なものとなる。

15

3-2 交替領域を有するDMA構造

次にインフォメーションエリアInfo1、Info2内に設けられるディフェクトマネジメント領域DMA（DMA2、DMA1）の構造について説
20 明していく。

図12にディフェクトマネジメント領域DMA（DMA2、DMA1）の構造を示す。

図11に示したようにディフェクトマネジメント領域DMA（DMA2、DMA1）は32クラスタで形成される。図12においてはクラスタナンバ（cluster number）1～32として、ディフェクトマネジメント領域DMAにおける各内容のデータ位置を示している。また各内容の
25

サイズをクラスタ数 (number of cluster) として示している。

ディフェクトマネジメント領域DMAにおいて、クラスタナンバ1～4の4クラスタの区間にはDDS (disc definition structure) が記録される。

- 5 このDDSの内容は図13で述べるが、DDSは1クラスタのサイズとされ、当該4クラスタの区間において4回繰り返し記録される。

クラスタナンバ5～8の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDLの1番目の記録領域 (1st position of DL) となる。

- 10 クラスタナンバ9～12の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDLの2番目の記録領域 (2nd position of DL) となる。

さらに、4クラスタづつ3番目以降のディフェクトリストDLの記録領域が用意され、クラスタナンバ29～32の4クラスタの区間は、ディフェクトリストDLの7番目の記録領域 (7th position of DL) となる。

- 15 つまり、32クラスタのディフェクトマネジメント領域DMAには、ディフェクトリストDLについて第1～第7の7個の記録領域が用意される。

- 後述するが、ディフェクトリストDLは図14で説明する4クラスタサイズのデータとなり、最初は第1の記録領域にディフェクトリストDLが記録される。第2～第7の記録領域は、ディフェクトリストDLの
20 記録領域としての交替領域とされる。

図13にDDSのデータ内容 (contents) を示す。

- 上記のようにDDSは1クラスタ (= 32セクター) のサイズとされる。図13のデータフレームが2048バイトのセクターに相当し、データフレーム0～31で1クラスタを構成する。
25

バイトポジション (Byte position in data frame) は、データフレー

ム内のバイト位置を示す。バイト数 (number of bytes) は各データ内容のバイト数を示す。

先頭のデータフレーム (データフレーム 0) において、各種データ内容が定義されている。

- 5 バイトポジション 0 からの 2 バイトに、DDS のクラスタであることを認識するための、DDS 識別子 (DDS Identifier) が記録される。

バイトポジション 2 の 1 バイトに、DDS フォーマットのバージョンが示される。

- 10 バイトポジション 4 からの 4 バイトには、DDS 更新回数 (DDS update count) が記録される。

バイトポジション 16 からの 4 バイトには、ドライブエリアの開始位置が、その最初のセクターの物理セクターアドレス PSN (physical sector number) によって示される (first PSN of drive area)。

- 15 バイトポジション 24 からの 4 バイトには、ディフェクトリスト DL の開始位置が、その最初のセクターの物理セクターアドレス PSN によって示される (first PSN of defect list)。

バイトポジション 32 からの 4 バイトには、データゾーンにおけるユーザーデータエリア (図 16 で説明) の論理セクターアドレス LSN (logical sector number) = 「0」の位置が物理セクターアドレス PSN

- 20 Nによって示される。

バイトポジション 36 からの 4 バイトには、データゾーンにおけるユーザーデータエリアの最後の論理セクターアドレス LSN の位置が物理セクターアドレス PSN によって示される。

- 25 バイトポジション 40 からの 4 バイトには、データゾーンにおける内周側交替エリア ISA (inner spare area) のサイズが示される。

バイトポジション 44 からの 4 バイトには、データゾーンにおける外

周側交替エリア O S A (outer spare area) のサイズが示される。

バイトポジション 5 2 の 1 バイトには、内周側交替エリア I S A、外周側交替エリア O S A のフルフラグが示される。フルフラグは、交替エリアが満杯になっているか否かを示すフラグである。

- 5 バイトポジション 5 4 の 1 バイトには、ディスクをベリファイ等のチェックしながらサーティファイしたか否かを示すディスクサーティフィケーションフラグが記録される。

バイトポジション 5 6 からの 4 バイトには、ディスクをベリファイした際の最後のアドレスポインタが示される。

- 10 データフレーム「0」において上記以外のバイト、及びデータフレーム「1」～「3 1」はリザーブとされている。

次に図 1 4 にディフェクトリスト D L の構造を示す。図 1 2 で説明したように、ディフェクトリスト D L は 4 クラスタの記録領域に記録される。

- 15 図 1 4 においては、クラスタナンバ／データフレーム (Cluster number /data frame) として、4 クラスタのディフェクトリスト D L における各データ内容 (contents) のデータ位置を示している。1 クラスタ = 3 2 データフレームである。1 データフレーム = 2 0 4 8 バイトである。

- 20 バイトポジション (Byte position in data frame) は、データフレーム内におけるバイト位置 (データ内容の先頭位置) を示す。

バイト数 (number of bytes) は各データ内容のサイズとしてのバイト数を示す。

ディフェクトリスト D L の先頭の 6 4 バイトはディフェクトリストヘッダとされる。

- 25 このディフェクトリストヘッダには、ディフェクトリストのクラスタであることを認識する情報、バージョン、ディフェクトリスト更新回数、

ディフェクトリストのエントリー数などの情報が記録される。

ディフェクトリストヘッダに続いては、ディフェクトリストのエントリー内容 (list of defects) の領域とされる。

即ちエントリー内容 (list of defects) としては、クラスタ「0」/
5 データフレーム「0」のバイト「64」以降に、図15で後述する構成のエントリーが記録されていく。

エントリー内容 (list of defects) の直後には、ディフェクトリストターミネータ (defect list terminator) が8バイト記録される。

ディフェクトリストターミネータの最初の4バイトは、ディフェクト
10 リストターミネータであることを示す識別子として「FF FF FF FFh」とされる。

続く4バイトは、ディフェクトリストヘッダに記録されるディフェクトリスト更新回数と同じく、ディフェクトリスト更新回数が記録され、
ディフェクトリストの最後が認識される。残りのバイトはリザーブである。
15

図15に、上記エントリー内容 (list of defects) に記録される各エントリー (DL entry) を示す。

1つのエントリー (DL entry) は、バイト0～7の8バイト (64ビット) で構成される。各バイト内のビットはビット7～0として示す。

20 エントリー (i) のバイト0のビット7～4には、エントリーのステータス情報 (status 1) が記録される。

ステータス情報としては、交替されたエントリー、交替可能な交替先のエントリー、交替不能な交替先のエントリー等が示される。

バイト0のビット3～0及びバイト1～3としての30ビットの範囲
25 に、ディフェクティブクラスタの最初の物理セクターアドレスPSNが示される。即ちディフェクトとされて交替されるクラスタを、その先頭

セクターの物理セクターアドレス P S N によって示すものである。

バイト 4 のビット 7 ~ 4 には、エントリーにおけるもう一つのステータス情報 (status 2) が記録される。このステータス情報 (status 2) はリザーブとされている。

5 バイト 4 のビット 3 ~ 0 及びバイト 5 ~ 7 としての 3 0 ビットの範囲に、交替領域の最初の物理セクターアドレス P S N が示される。即ち、上記ディフェクティブクラスタが交替された場合に、その交替先のクラスタを、その先頭セクターの物理セクターアドレス P S N によって示すものである。

10 以上のような 1 つのエントリー (DL entry) によって、1 つのディフェクトとされたクラスタが示され、またそのクラスタについて交替処理が行われた場合は、交替領域としてのクラスタも示されることになる。

 そして、このようなエントリーが、図 1 4 の構造のディフェクトリスト DL において、エントリー内容 (list of defects) として記録されていく。

15 上述の通り、図 1 4 に示したディフェクトリスト DL を記録する記録領域としては、図 1 2 に示すディフェクトマネジメント領域 DMA 内に 7 個用意されている。

 ディフェクトリスト DL は、ディフェクト状況に応じてエントリーの追加などに伴う更新が行われ、またディフェクトリストヘッダでの更新回数の値の書換なども行われる。即ち、ディフェクトマネジメント領域 DMA 内で、必要に応じて随時更新されていくものである。

20 このディフェクトリスト DL の記録は、まず最初は、図 1 2 のディフェクトマネジメント領域 DMA における 1 番目の記録領域 (1st position of DL) に行われる。このとき、ディフェクトリストヘッダにおける更新回数も記録される。

例えばある時点で、更新回数が1000回になった場合、あるいは、記録した後、ディフェクトリストDLが再生ができなかった場合などは、記録領域を交替させる。つまり2番目の記録領域(2nd position of DL)にディフェクトリストDLを記録するようにする。

- 5 以下、同様に、記録更新回数が1000回に達する毎に、あるいは、記録した後、再生ができなかった場合、第3、第4、第5、第6、第7番目の順に記録領域を交替させていくものである。

- 10 このように、ディフェクトマネジメント領域DMAにおいては、実際のディフェクトマネジメント情報となるディフェクトリストDLを記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域(1st position of DL ~ 7th position of DL)を設けることで、更新回数やエラー状況などに
15 応じて記録領域を変化させることができる。即ち上記のようにディフェクトリストDLの更新回数によってオーバーライト回数を知ることができ、その回数が、ある値以上になった場合、ディフェクトリストの記録領域
15 を交替させていく。

- 20 ディフェクトマネジメント領域DMAではフェイズチェンジ記録方式で記録が行われるものであり、フェイズチェンジ記録方式ではオーバーライト回数に限界があることが知られているが、上記のように記録領域を交替させることで、オーバーライト回数の限界を克服することができ、信
20 頼性の高い、ディフェクトマネジメント領域の記録再生を行うことができる。

- 25 また、ディフェクトマネジメント領域DMAとしては、リードインゾーンにおいては図11で説明したようにDMA1、DMA2の2つが存在する。またリードアウトゾーンにディフェクトマネジメント領域DMA
25 Aがさらに形成される場合もある。

DMA1、DMA2、および他のDMAには、DMA1、2・・・の

順番に、同じ情報が記録される。

すべてのDMAの情報内容が同じであるかどうかは、各DMAのDDSの記録更新回数、およびディフェクトリストヘッダに記録されるディフェクトリストDLの記録更新回数で判断することができる。

- 5 もし異なる場合には、DMA 1、2・・・の順番を優先し、情報内容、記録更新回数が同じになるように記録を行う。

3-3 データゾーンの交替エリア

- 10 上記ディフェクトリストDLで管理されるデータゾーンの交替エリアについて述べておく。

図16は、データゾーンに交替エリア(spare area)を形成した際のディスクレイアウトを示している。

- 15 データゾーンはユーザーデータを記録再生する領域であるが、ユーザーデータを記録するユーザーデータエリアの他に、交替エリア(spare area)が形成される。

- 20 ISA(inner spare area)は内周側の交替エリアで、2048クラスタ、128MBある。OSA(outer spare area)は外周側の交替エリアで、16384クラスタ、1024MBある。ISAは固定サイズで、OSAは可変サイズである。

- 25 最初に図12のディフェクトマネジメント領域DMAにおいてDDSを初期化フォーマットし、記録する際に、DDSにおけるISAサイズ(inner spare area size)として固定のサイズを、OSAサイズ(outer spare area size)として可変長のサイズを記録して設定する。ISAサイズは初期化フォーマット以後は変更できない。

OSAサイズは初期化フォーマット以後でも変更することができる。

たとえば、パーソナルコンピュータ等でのディスクの使用において、A
Vストリーム（オーディオ・ビデオのストリームデータ）を記録再生す
る際は、交替エリアを少なくし、ユーザーデータエリアを大きくして記
録再生時間を長くすることが望ましいが、PCデータの記録再生では、
5 信頼性を得るため、大きな交替エリアサイズがあることがのぞましい。

そこで、初期化フォーマット以後、ディスクを途中でPCデータ記録
再生から、AVストリームの記録再生用に切り換えて使用する場合、O
SAサイズを小さくし変更することが好適である。また逆に、AVスト
リームの記録再生から、PCデータ記録に変更する場合は、OSAサイ
10 ズを大きくし変更することが好適である。

なお、ディスクをAVストリーム記録再生専用を使用する場合は、交
替エリア（ISA，OSA）を0にする。具体的には初期化フォーマッ
トの際に、DDSにおいてISAサイズ（inner spare area size）= 0、
OSAサイズ（outer spare area size）= 0と設定する。

15 その場合、データゾーンは全てユーザーデータエリアとして扱われる。
また、ディフェクティブクラスタが生じた場合は、ディフェクトリスト
DLにおいて、ディフェクティブクラスタとしてだけエントリーし、交
替先のクラスタはエントリーしない。

つまりこの場合、ディフェクティブクラスタは、交替処理されないで、
20 単にそのクラスタは使用されないものとしてエントリーされるものとな
る。

この場合、記録再生中に交替先へのシーク時間が無くなるため、AV
ストリームのリアルタイム記録再生に適している。

また交替エリアを形成しないことで、使用できるユーザーデータエリ
25 アも大きくなり、記録再生時間を長くすることができる。

4. ディスクドライブ装置

次に、上記のようなディスク 1 に対応して記録／再生をディスクドライブ装置を説明していく。

- 5 このディスクドライブ装置は、上述したように P B ゾーンと R W ゾーンとしてウォブリンググループが形成されたディスクに対してフォーマット処理としてのフェイズチェンジ記録方式による記録動作を行うことで、図 4 及び図 10～図 16 で説明したようなレイアウトのディスク 1 を形成する。

- 10 また、そのようなディスク 1 に対してユーザーデータエリアにフェイズチェンジ記録方式によるデータの記録再生を行なう。

もちろんフォーマット時や、必要時において、ディフェクトマネジメント領域 D M A の記録／更新も行なうものである。

- 15 図 17 はディスクドライブ装置の構成を示す。ディスク 1 は、図示しないターンテーブルに積載され、記録／再生動作時においてスピンドルモータ 52 によって一定線速度 (C L V) で回転駆動される。

- そして光学ピックアップ (光学ヘッド) 51 によってディスク 1 上の R W ゾーンにおけるグループトラックのウォブリングとして埋め込まれた A D I P 情報の読み出しがおこなわれる。また P B ゾーンにおけるグループトラックのウォブリングとして埋め込まれたプリレコーデッド情報の読み出しがおこなわれる。
- 20

- また初期化フォーマット時や、ユーザーデータ記録時には光学ピックアップによって R W ゾーンにおけるトラックに、管理データやユーザーデータがフェイズチェンジマークとして記録され、再生時には光学ピックアップによって記録されたフェイズチェンジマークの読出が行われる。
- 25

ピックアップ 51 内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反

射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタに導く光学系(図示せず)が形成される。

レーザダイオードは、波長405nmのいわゆる青色レーザを出力する。また光学系によるNAは0.85である。

ピックアップ51内において対物レンズは二軸機構によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

またピックアップ51全体はスレッド機構53によりディスク半径方向に移動可能とされている。

またピックアップ51におけるレーザダイオードはレーザドライバ63からのドライブ信号(ドライブ電流)によってレーザ発光駆動される。

ディスク1からの反射光情報はフォトディテクタによって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてマトリクス回路54に供給される。

マトリクス回路54には、フォトディテクタとしての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する高周波信号(再生データ信号)、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などを生成する。

さらに、グループのウォブリングに係る信号、即ちウォブリングを検出する信号としてプッシュプル信号を生成する。

マトリクス回路54から出力される再生データ信号はリーダ／ライタ回路55へ、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号はサーボ回路61へ、プッシュプル信号はウォブル回路58へ、それぞれ供給される。

リーダ／ライタ回路55は、再生データ信号に対して2値化処理、P

PLLによる再生クロック生成処理等を行い、フェイズチェンジマークとして読み出されたデータを再生して、変復調回路56に供給する。

変復調回路56は、再生時のデコーダとしての機能部位と、記録時のエンコーダとしての機能部位を備える。

- 5 再生時にはデコード処理として、再生クロックに基づいてランレングスリミテッドコードの復調処理を行う。

またECCエンコーダ／デコーダ57は、記録時にエラー訂正コードを付加するECCエンコード処理と、再生時にエラー訂正を行うECCデコード処理を行う。

- 10 再生時には、変復調回路56で復調されたデータを内部メモリに取り込んで、エラー検出／訂正処理及びデインターリーブ等の処理を行い、再生データを得る。

ECCエンコーダ／デコーダ57で再生データにまでデコードされたデータは、システムコントローラ60の指示に基づいて、読み出され、

- 15 AV (Audio-Visual) システム120に転送される。

グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路54から出力されるプッシュプル信号は、ウォブル回路58において処理される。

ADIP情報としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路58においてMSK復調、HMW復調され、ADIPアドレスを構成するデータスト

- 20 リームに復調されてアドレスデコーダ59に供給される。

アドレスデコーダ59は、供給されるデータについてのデコードを行い、アドレス値を得て、システムコントローラ60に供給する。

またアドレスデコーダ59はウォブル回路8から供給されるウォブル信号を用いたPLL処理でクロックを生成し、例えば記録時のエンコー

- 25 ドクロックとして各部に供給する。

また、グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路54

から出力されるプッシュプル信号として、PBゾーンからのプリレコード情報としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路58においてバンドパスフィルタ処理が行われてリーダ／ライタ回路55に供給される。そしてフェイズチェンジマークの場合と同様に2値化され、データビット

5 トストリームとされた後、ECCエンコーダ／デコーダ57でECCデコード、デインターリーブされて、プリレコード情報としてのデータが抽出される。抽出されたプリレコード情報はシステムコントローラ60に供給される。

システムコントローラ60は、読み出されたプリレコード情報に

10 基づいて、各種設定処理やコピープロテクト処理等を行うことができる。

記録時には、AVシステム120から記録データが転送されてくるが、その記録データはECCエンコーダ／デコーダ57におけるメモリに送られてバッファリングされる。

この場合ECCエンコーダ／デコーダ57は、バッファリングされた記録データのエンコード処理として、エラー訂正コード付加やインターリーブ、サブコード等の付加を行う。

15

またECCエンコードされたデータは、変復調回路56においてRL(1-7)PP方式の変調が施され、リーダ／ライタ回路55に供給される。

記録時においてこれらのエンコード処理のための基準クロックとなるエンコードクロックは上述したようにウォブル信号から生成したクロックを用いる。

20

エンコード処理により生成された記録データは、リーダ／ライタ回路55で記録補償処理として、記録層の特性、レーザ光のスポット形状、記録線速度等に対する最適記録パワーの微調整やレーザドライブパルス

25 波形の調整などが行われた後、レーザドライブパルスとしてレーザドラ

イバ 6 3 に送られる。

レーザドライバ 6 3 では供給されたレーザドライブパルスピックアップ 5 1 内のレーザダイオードに与え、レーザ発光駆動を行う。これによりディスク 1 に記録データに応じたピット(フェイズチェンジマーク)が形成されることになる。

なお、レーザドライバ 6 3 は、いわゆる A P C 回路 (Auto Power Control) を備え、ピックアップ 5 1 内に設けられたレーザパワーのモニタ用ディテクタの出力によりレーザ出力パワーをモニタしながらレーザの出力が温度などによらず一定になるように制御する。記録時及び再生時のレーザ出力の目標値はシステムコントローラ 6 0 から与えられ、記録時及び再生時にはそれぞれレーザ出力レベルが、その目標値になるように制御する。

サーボ回路 6 1 は、マトリクス回路 5 4 からのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、ピックアップ 5 1 内の二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ 5 1、マトリクス回路 5 4、サーボ回路 6 1、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

またサーボ回路 6 1 は、システムコントローラ 6 0 からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、ジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

またサーボ回路 6 1 は、トラッキングエラー信号の低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ 6 0 からのアクセ

ス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッド機構 5 3 を駆動する。スレッド機構 5 3 には、図示しないが、ピックアップ 5 1 を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ信号に応じてスレッドモータを駆動することで、ピックアップ 5 1 の所要のスライド移動が行なわれる。

スピンドルサーボ回路 6 2 はスピンドルモータ 5 2 を C L V 回転させる制御を行う。

スピンドルサーボ回路 6 2 は、ウォブル信号に対する P L L 処理で生成されるクロックを、現在のスピンドルモータ 5 2 の回転速度情報として得、これを所定の C L V 基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号を生成する。

またデータ再生時においては、リーダ／ライタ回路 5 5 内の P L L によって生成される再生クロック（デコード処理の基準となるクロック）が、現在のスピンドルモータ 5 2 の回転速度情報となるため、これを所定の C L V 基準速度情報と比較することでスピンドルエラー信号を生成することもできる。

そしてスピンドルサーボ回路 6 2 は、スピンドルエラー信号に応じて生成したスピンドルドライブ信号を出力し、スピンドルモータ 5 2 の C L V 回転を実行させる。

またスピンドルサーボ回路 6 2 は、システムコントローラ 6 0 からのスピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ 2 の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ 6 0 により制御される。システムコントローラ 6 0 は、A V システム 1 2 0 からのコマンドに応

じて各種処理を実行する。

例えばA Vシステム120から書込命令（ライトコマンド）が出されると、システムコントローラ60は、まず書き込むべきアドレスにピックアップ51を移動させる。そしてE C Cエンコーダ／デコーダ57、
5 変復調回路56により、A Vシステム120から転送されてきたデータ（例えばM P E G 2などの各種方式のビデオデータや、オーディオデータ等）について上述したようにエンコード処理を実行させる。そして上記のようにリーダ／ライタ回路55からのレーザドライブパルスがレーザドライバ63に供給されることで、記録が実行される。

- 10 また例えばA Vシステム120から、ディスク1に記録されている或るデータ（M P E G 2ビデオデータ等）の転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路61に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ51のアクセス動作
15 を実行させる。

- その後、その指示されたデータ区間のデータをA Vシステム120に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク1からのデータ読出を行い、リーダ／ライタ回路55、変復調回路56、E C Cエンコーダ／デコーダ57におけるデコード／バッファリング等を実行させ、要求
20 されたデータを転送する。

なお、これらのフェイズチェンジマークによるデータの記録再生時には、システムコントローラ60は、ウォブル回路58及びアドレスデコーダ59によって検出されるA D I Pアドレスを用いてアクセスや記録再生動作の制御を行う。

- 25 また、ディスク1が装填された際など所定の時点で、システムコントローラ60は、ディスク1のB C Aにおいて記録されたユニークI Dや、

プリレコードデータゾーンPRにウォブリンググループとして記録されているプリレコード情報の読出を実行させる。

その場合、まずBCA、プリレコードデータゾーンPRを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路61に指令を出し、ディスク最内周側へのピックアップ51のアクセス動作を実行させる。

その後、ピックアップ51による再生トレースを実行させ、反射光情報としてのプッシュプル信号を得、ウォブル回路58、リーダ／ライタ回路55、ECCエンコーダ／デコーダ57によるデコード処理を実行させ、BCA情報やプリレコード情報としての再生データを得る。

10 システムコントローラ60はこのようにして読み出されたBCA情報やプリレコード情報に基づいて、レーザパワー設定やコピープロテクト処理等を行う。

なお、プリレコード情報の再生時には、システムコントローラ60は、読み出されたプリレコード情報としてのBISクラスタに含まれるアドレス情報を用いて、アクセスや再生動作の制御を行う。

ところで、この図17の例は、AVシステム120に接続されるディスクドライブ装置としたが、本発明のディスクドライブ装置としては例えばパーソナルコンピュータ等と接続されるものとしてもよい。

さらには他の機器に接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、図17とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部が形成されればよい。

もちろん構成例としては他にも多様に考えられ、例えば記録専用装置、再生専用装置としての例も考えられる。

ところで、ディスク1については初期化フォーマット前の状態で工場

出荷されることが考えられる。即ち図 4 に示したように P B ゾーンに B C A 及びウォブリンググループによるプリレコードデータが記録され、R W ゾーンにおいてはウォブリンググループによって A D I P アドレスが記録された状態である。

5 このためディスク 1 を使用する際には、予め初期化フォーマットを行って、図 1 0 に示したようなリードインゾーン内の構造を形成する。またその際にディフェクトマネジメント領域 D M A に記録される情報によってデータゾーンにおける交替エリア (I S A 、 O S A) が設定されるものとなる。

10 初期化フォーマット時において、ディスクドライブ装置が図 1 0 ～図 1 5 で説明したリードイン構造 (ディフェクトマネジメント領域構造) を形成することで、上述したように、信頼性の高いディフェクトマネジメント領域を有するディ 1 が形成されるものとなる。

15 なお、この初期化フォーマット処理は、工場出荷前においてディスクドライブ装置によって行われるようにしてもよい。

次に、ディスクドライブ装置がディフェクトマネジメント情報 (ディフェクトリスト D L) の記録 / 更新を行う際の処理を図 1 8 で説明する。

図 1 8 はシステムコントローラ 6 0 の制御としての処理を示している。

20 ディフェクトリスト D L の記録 / 更新を行う際には、まずステップ F 1 0 1 でディフェクトリストのポインタ (D L pointer) を確認する。このポインタ (D L pointer) とは図 1 3 に示した D D S におけるディフェクトリスト開始位置 (first PSN of defect list) のことであり、この情報を読み込む。

25 なおポインタ (D L pointer) の値としては「 0 」～「 6 」が図 1 2 の第 1 ～第 7 の記録領域 (1st ~ 7th position of DL) に対応するものとして説明する。

ポインタ (DL pointer) が読めない場合、つまりポインタとしての値が記録されていない場合、ステップ F 1 0 2 に進み、ポインタ (DL pointer) = 「0」に相当する第 1 の記録領域 (1st position of DL) にディフェクトリスト DL を記録する。また DDS におけるディフェクト
5 リスト開始位置 (first PSN of defect list) の値として、ポインタ (DL pointer) = 「0」としての値、つまり第 1 の記録領域 (1st position of DL) を示す値を記録する。

例えばディスク 1 に対して初期化フォーマット時或いはその後で、初めてディフェクトリスト DL を記録する際などにおいては、システム
10 ントローラ 6 0 が以上のステップ F 1 0 1, F 1 0 2 の処理を行うこと
によって、ディスクドライブ装置は第 1 の記録領域 (1st position of DL) に対してディフェクトリスト DL の記録を行うものとなる。

ディフェクトリスト DL の書込のためにステップ F 1 0 1 でポインタ (DL pointer) を確認し、それが何らかの数値「n」であった場合は、
15 ステップ F 1 0 3 に進む。この場合「n」は 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 のいずれかであって、第 1 ~ 第 7 の記録領域 (1st ~ 7th position of DL) のいずれかを指定している場合である。

システムコントローラ 6 0 は、ステップ F 1 0 3 ではポインタ (DL pointer) で示される記録領域へアクセスする制御を行い、その記録領域
20 に記録されているディフェクトリスト DL を読み出させる。

そして、F 1 0 4 においてディフェクトリスト DL におけるディフェクトリストヘッダに記録されている更新 (オーバーライト) 回数の値を確認し、その更新回数が「m」 (例えば 1 0 0 0 回) を越えているか否かを判断する。又は、ディフェクトリスト DL の読出の際の S E R (symbol
25 error rate) がある値「j」を越えているか否かを判断する。

オーバーライト回数が m 回を越えていること、或いは S E R が所定値

「j」を越えていることが検出されなければ、ステップF105に進み、その記録領域、つまりその時点でポインタ（DL pointer）で示されている記録領域において、ディフェクトリストDLの更新を行う。

一方、オーバーライト回数がm回を越えていること、或いはSERが所
5 定値「j」を越えていることが検出された場合は、現時点でポインタ（DL pointer）で示されている記録領域は既に消耗しているとしてステップF106に進み、次の記録領域（ポインタ（DL pointer）= n + 1の記録領域）に交替して、その新たな記録領域に対してディフェクトリストDLの記録を行う。

10 またDDSにおけるディフェクトリスト開始位置（first PSN of defect list）の値を、現時点のポインタ（DL pointer）= nとしての値から、ポインタ（DL pointer）= 「n + 1」としての値に更新する。つまり交替した新たな記録領域を示す値とする。

ディスクドライブ装置によるディフェクトリストDLの記録の際に、
15 以上の処理により記録領域（1st～7th position of DL）は、必要に応じて交替されていくことになる。

従って、オーバーライト回数の限界を超えてディフェクトリストDLの信頼性の高い書換を行うことができ、ディスク及び記録再生動作の信頼性を向上できる。

20 以上、実施の形態のディスク及びそれに対応するディスクドライブ装置について説明してきたが、本発明はこれらの例に限定されるものではなく、要旨の範囲内で各種変形例が考えられるものである。

例えばディスクとしては、記録層が2層、3層などの多層ディスクも存在するが、各記録層において形成されるリードインゾーンにおいて
25 ディフェクトマネジメント領域DMAを含む複数の管理データ領域が半径方向に離れるようにし、またディフェクトマネジメント領域DMAにお

いてはディフェクトリストDLの記録領域として交替領域が設けられるようにすればよい。

また、ディスク外周側においてディフェクトマネジメント領域DMAを含む複数の管理データ領域が形成される場合も、それらが半径方向に
5 離れるようにし、またディフェクトマネジメント領域DMAにおいてはディフェクトリストDLの記録領域として交替領域が設けられるようにすればよい。

産業上の利用可能性

10 以上の説明から理解されるように本発明よれば以下のような効果が得られる。

即ち、リードインゾーンなどのディスク内周の所定半径区間領域においてディフェクトマネジメント領域を含む管理データ領域を複数設けることで、ディフェクトマネジメントの信頼性を得、さらに複数のディフ
15 ェクトマネジメント領域を含む管理データ領域（インフォメーションエリア）が、比較的大きい区間である記録再生条件調整領域（OPC）をはさんでディスク半径方向に離れた位置とされることで、ディフェクトマネジメント領域の信頼性を一層向上させる。つまり、ディフェクト、
きず等が、一方のディフェクトマネジメント領域にあっても、他方のディ
20 ヲフェクトマネジメント領域に影響することなく、信頼性の高い、ディフェクトマネジメント管理領域を形成し、ディフェクトマネジメントを行うことができる。

また、ディフェクトマネジメント領域においては、ディフェクトマネジメント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域を
25 設けることで、ディフェクトマネジメント領域の更新回数、エラー状況などに応じて記録領域を変化させることができる。

例えばディフェクトリストの更新回数を読み出すことで、オーバーライト回数を知ることができ、その回数が、ある値以上になった場合、ディフェクトリストを交替領域としての記録領域に交替して記録できる。

- これにより、上述したフェイズチェンジ記録方式でデータ記録を行う
- 5 光ディスク等、オーバーライト回数に限界のある光ディスクでも、オーバーライト回数の限界を克服することができ、信頼性の高い、ディフェクトマネジメント領域の記録再生を行うことができる。

- 従って本発明によれば、ディフェクトマネジメント領域に対するディフェクト、きず等、さらには他のディフェクトマネジメント領域でのディフェクト、傷に影響されることなく、かつ、オーバーライト回数の限界
- 10 にも影響されないといった、非常に信頼性の高いディフェクトマネジメント領域の記録再生を行うことが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. ディスク内周の所定半径区間領域において形成される、ディフ
ェクトマネジメント領域を含む複数の管理データ領域と、記録再生条件
5 調整領域とを有し、

上記各管理データ領域は、少なくとも上記記録再生条件調整領域をは
さんでディスク半径方向に離れた位置に設けられることを特徴とするデ
ィスク記録媒体。

2. 上記ディフェクトマネジメント領域には、ディフェクトマネジ
10 メント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域を有
することを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記録媒体。

3. ディスク内周の所定半径区間領域においてディフェクトマネジ
メント領域を含む複数の管理データ領域と、記録再生条件調整領域を形
成し、

15 上記各管理データ領域は、少なくとも上記記録再生条件調整領域をは
さんでディスク半径方向に離れた位置となるように形成することを特徴
とする記録方法。

4. 上記ディフェクトマネジメント領域には、ディフェクトマネジ
メント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域を設
20 けることを特徴とする請求項 3 に記載の記録方法。

5. ディスク内周の所定半径区間領域において、ディフェクトマネ
ジメント領域を含む複数の管理データ領域と、記録再生条件調整領域が
形成されるとともに、上記各管理データ領域は少なくとも上記記録再生
条件調整領域をはさんでディスク半径方向に離れた位置に設けられ、さ
25 らに上記ディフェクトマネジメント領域には、ディフェクトマネジメン
ト情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域が設けら

れているディスク記録媒体に対して、情報を記録する方法であって、

ディフェクトマネジメント情報の記録の際に、上記複数の記録領域の内、現在有効とされている記録領域の更新回数又はエラー状況を判別し、

上記判別に基づいて、別の記録領域にディフェクトマネジメント情報

- 5 を記録するとともに、その記録領域を有効な記録領域に設定することを特徴とする記録方法。

6. ディスク内周の所定半径区間領域において、ディフェクトマネジメント領域を含む複数の管理データ領域と、記録再生条件調整領域が形成されるとともに、上記各管理データ領域は少なくとも上記記録再生

10 条件調整領域をはさんでディスク半径方向に離れた位置に設けられ、さらに上記ディフェクトマネジメント領域には、ディフェクトマネジメント情報を記録する領域として、交替領域を含む複数の記録領域が設けられているディスク記録媒体に対して情報の記録再生を行うディスクドライブ装置において、

- 15 上記ディスク記録媒体に対して情報の記録を行う記録手段と、

ディフェクトマネジメント情報の記録の際に、上記複数の記録領域の内、現在有効とされている記録領域の更新回数又はエラー状況を判別し、その判別に基づいて、別の記録領域に対して上記記録手段によりディフェクトマネジメント情報を記録させるとともに、その記録領域を有効な

20 記録領域に設定する情報を記録させる制御手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

1/18

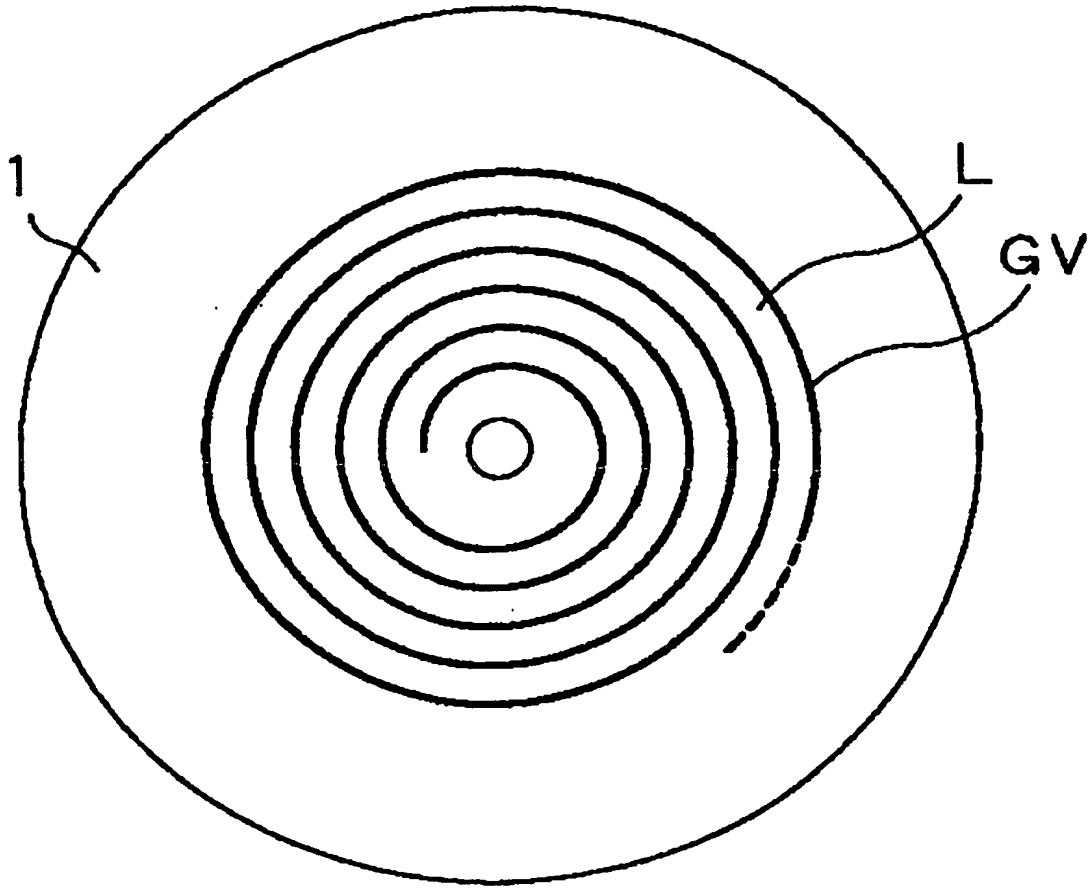


Fig.1

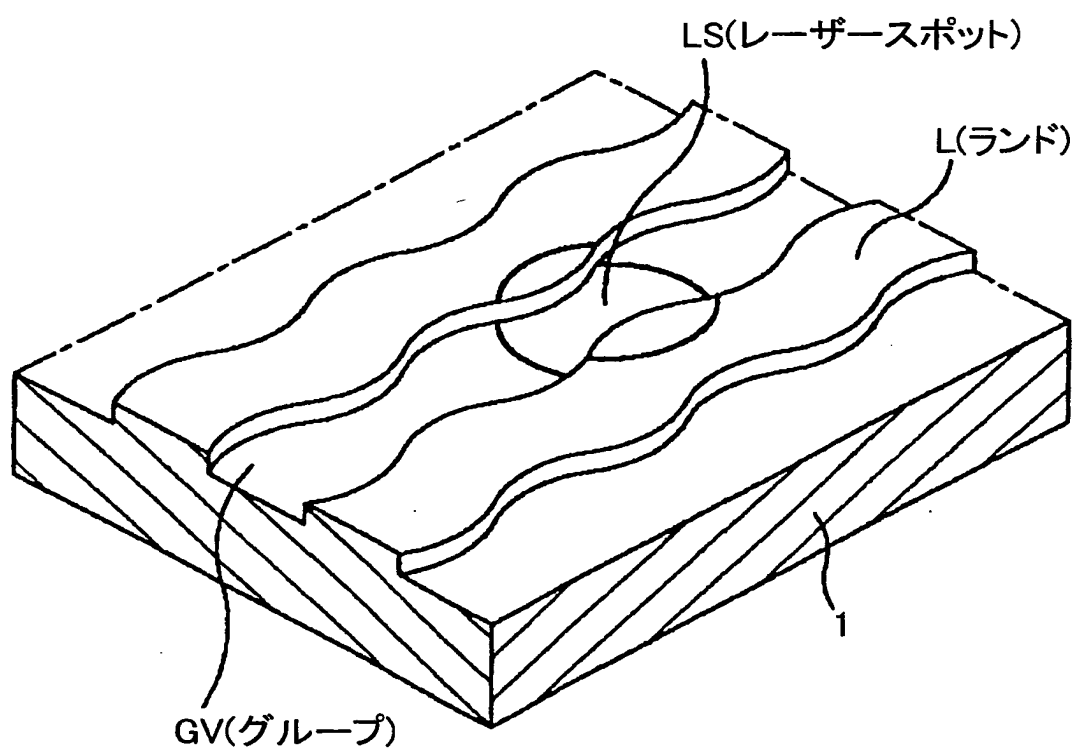


Fig.2

3/18

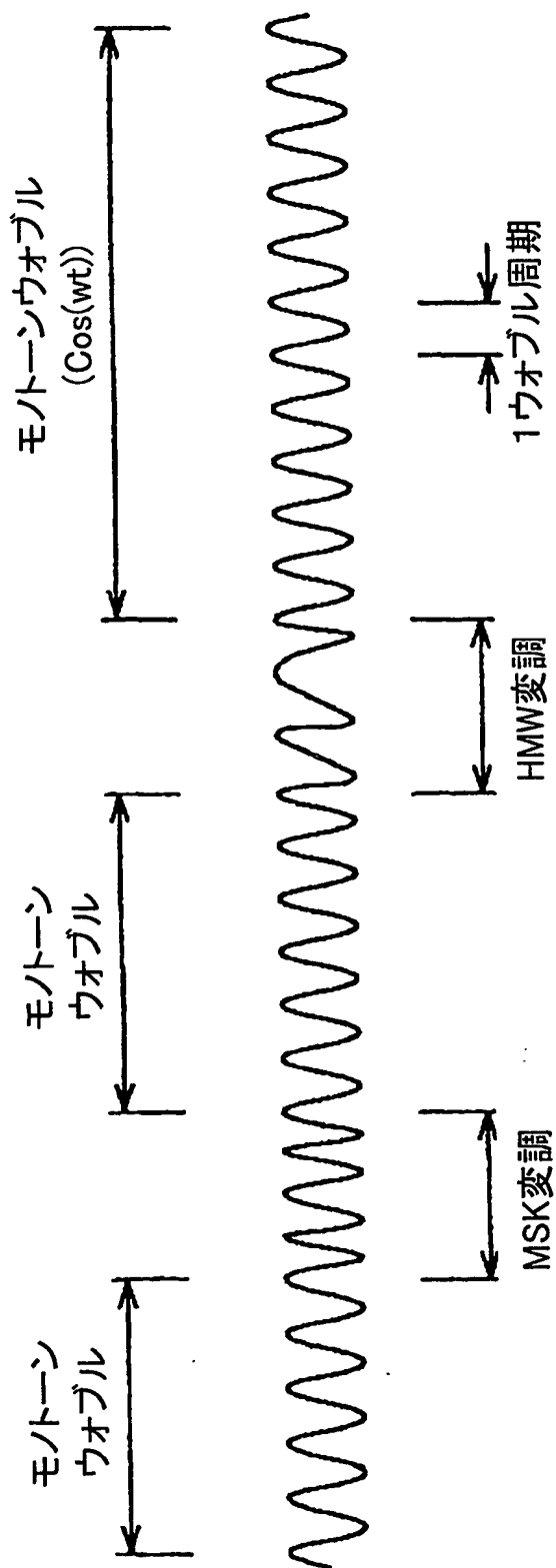


Fig.3

4/18

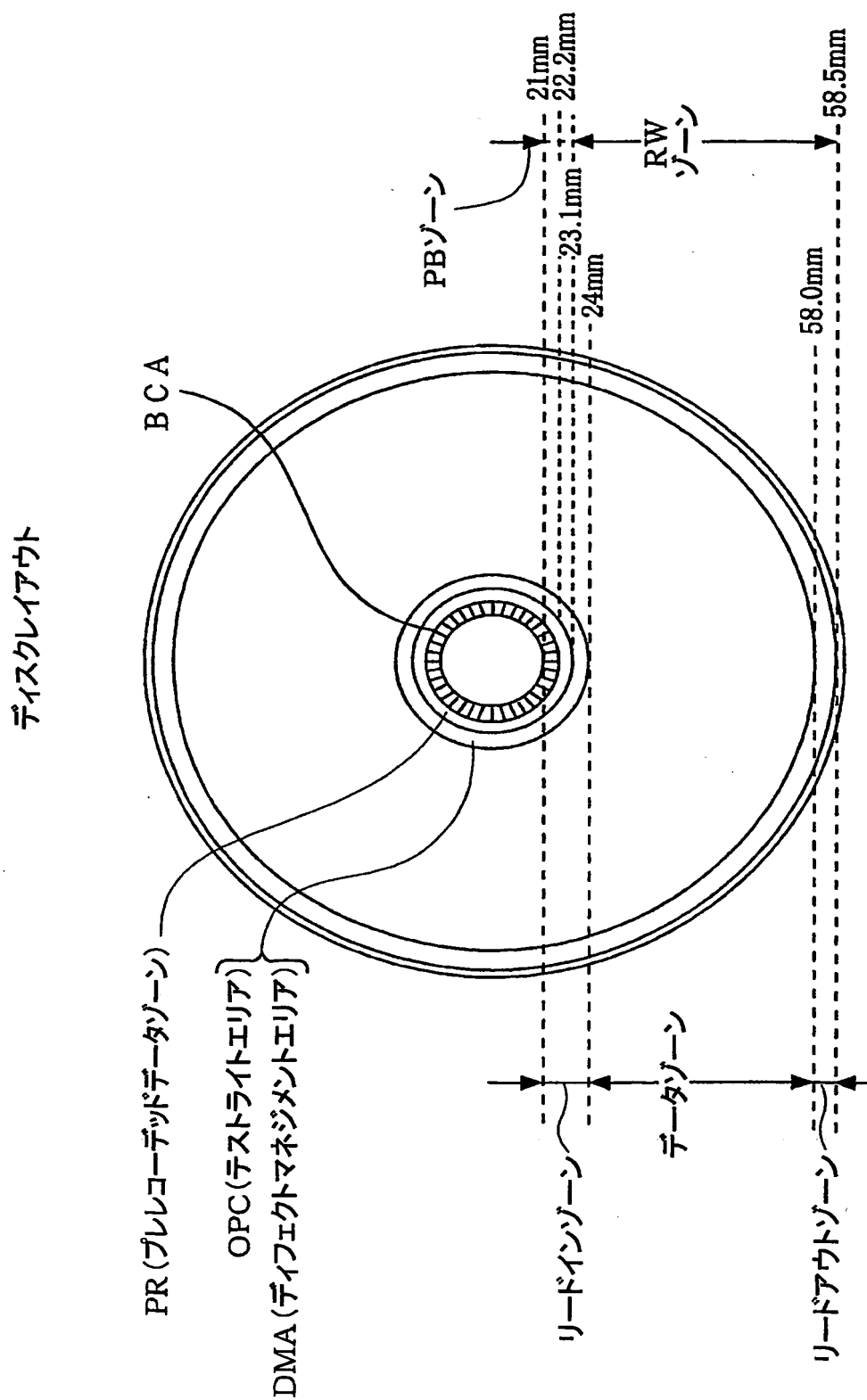


Fig.4

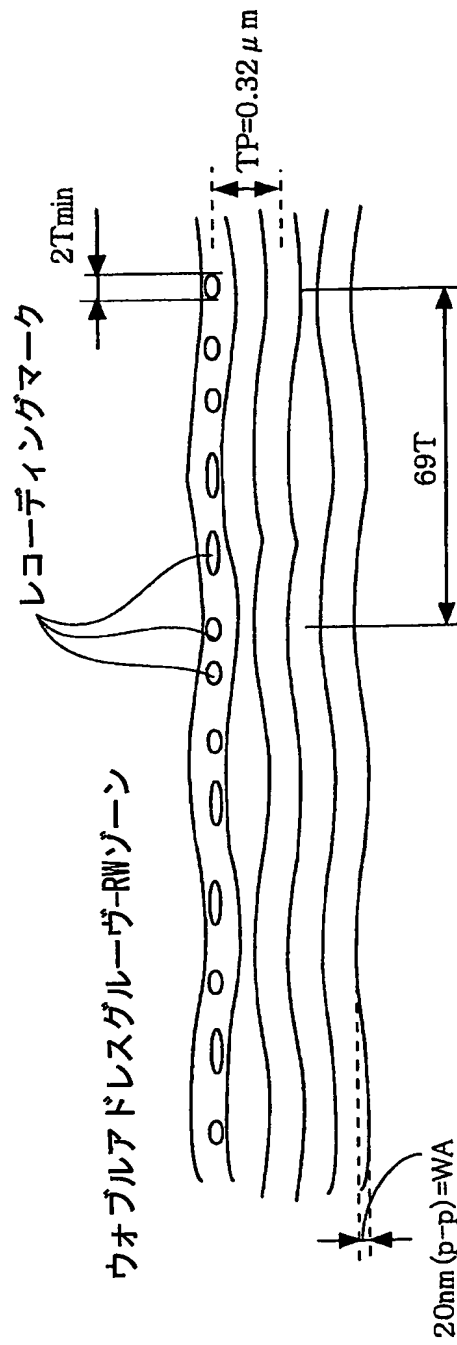


Fig.5A

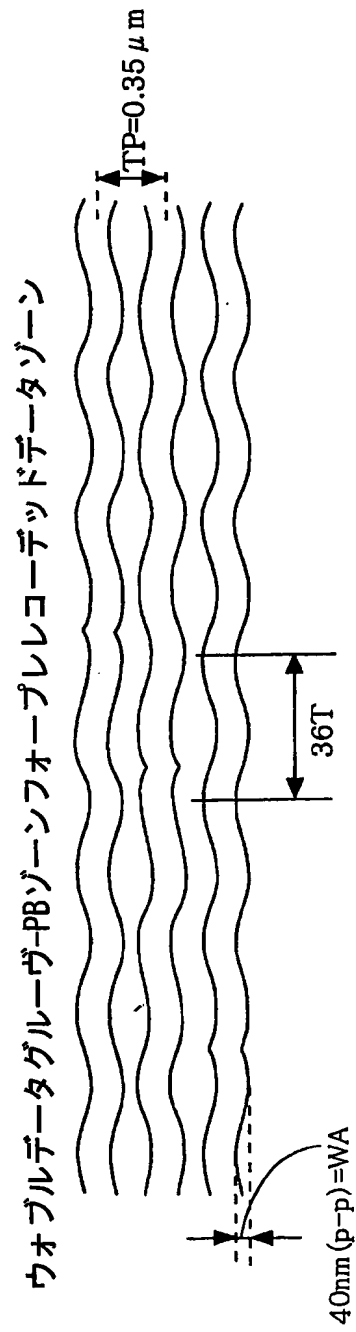


Fig.5B

6/18

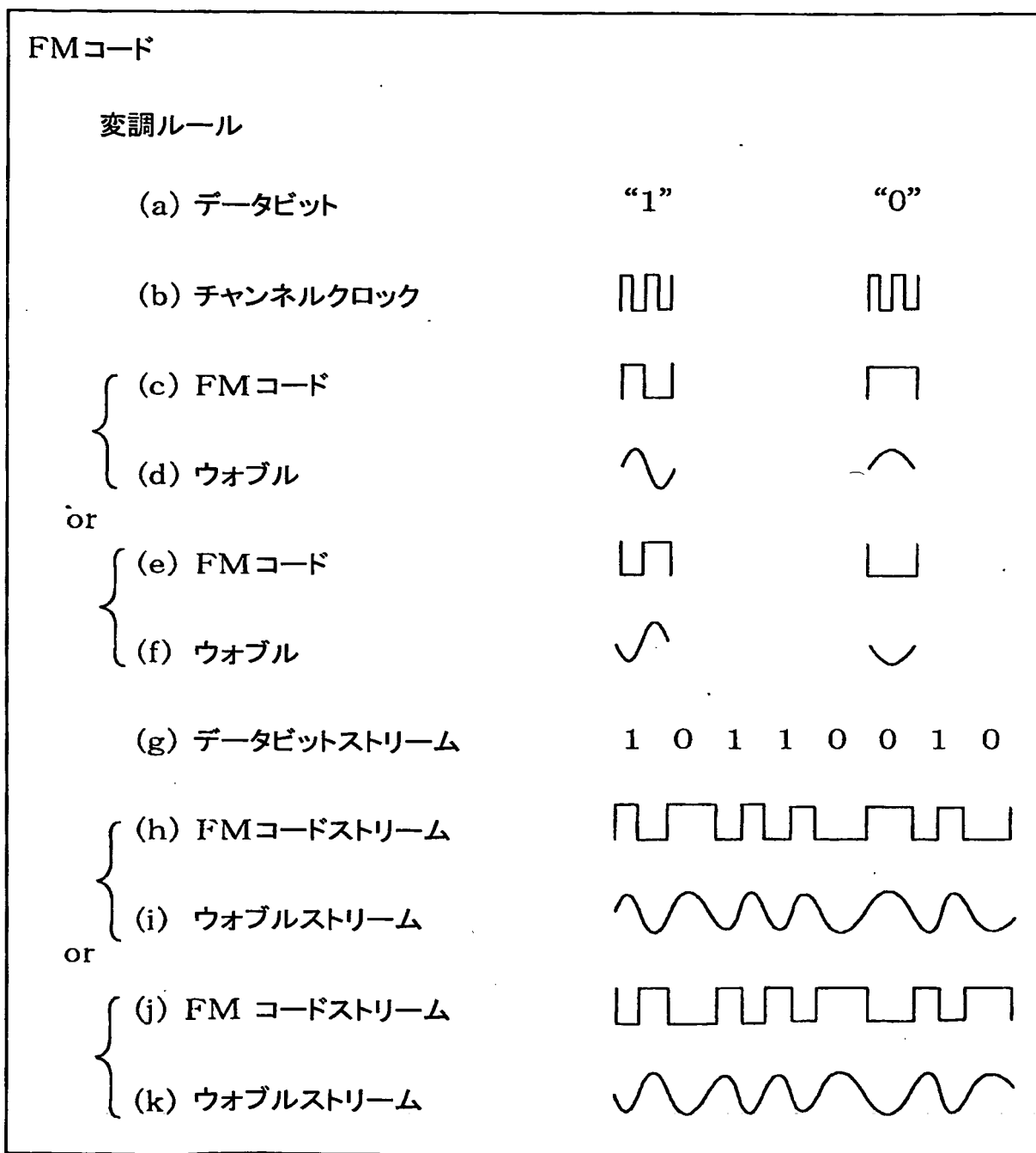


Fig.6

ECC

RW メインデータ64kBブロック

LDC

RS (248, 216, 33)

BIS

RS (62, 30, 33)

Fig.7A

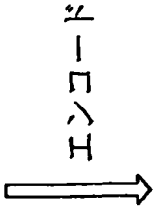
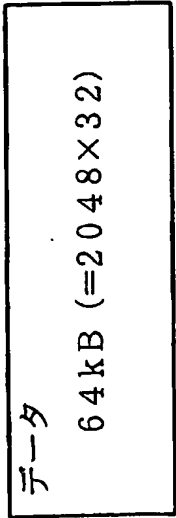


Fig.7B

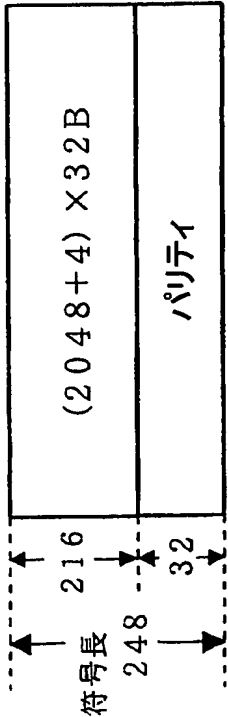


Fig.7C

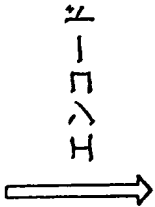
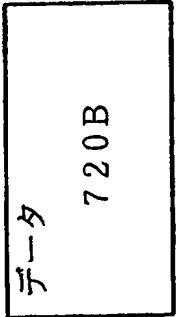
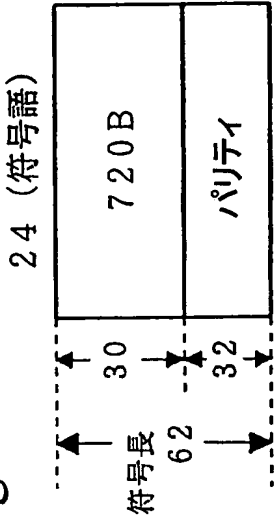


Fig.7D



ECC

プリレコードデータ4kBブロック

LDC

RS (248, 216, 33)

BIS

RS (62, 30, 33)

Fig.8A

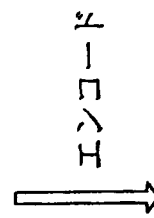
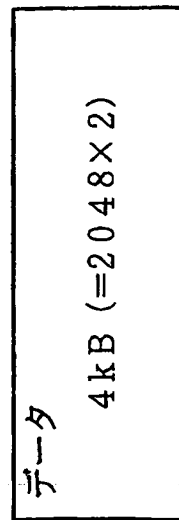


Fig.8B

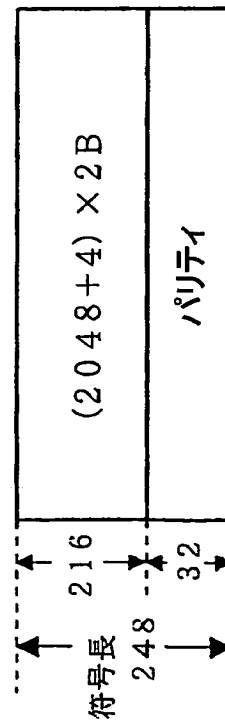


Fig.8C

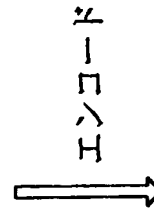
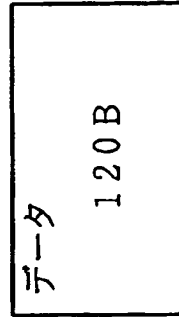
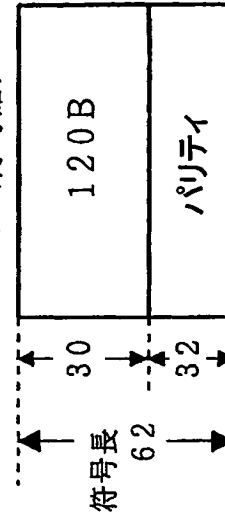


Fig.8D

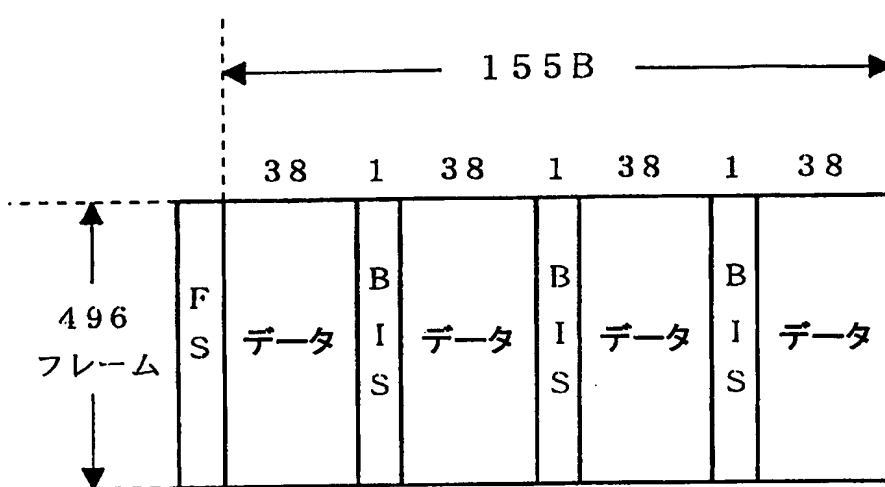


9/18

RW メインデータ

フレーム構造

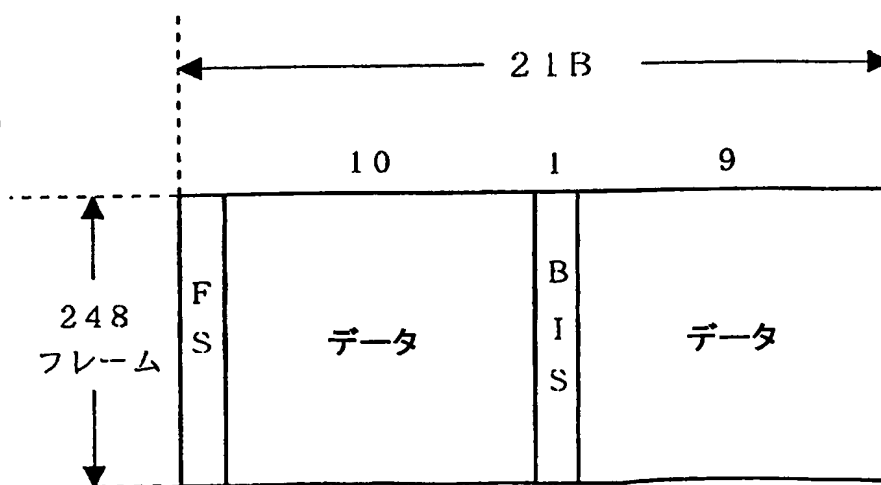
Fig.9A



プレレコードデータ

フレーム構造

Fig.9B



10/18

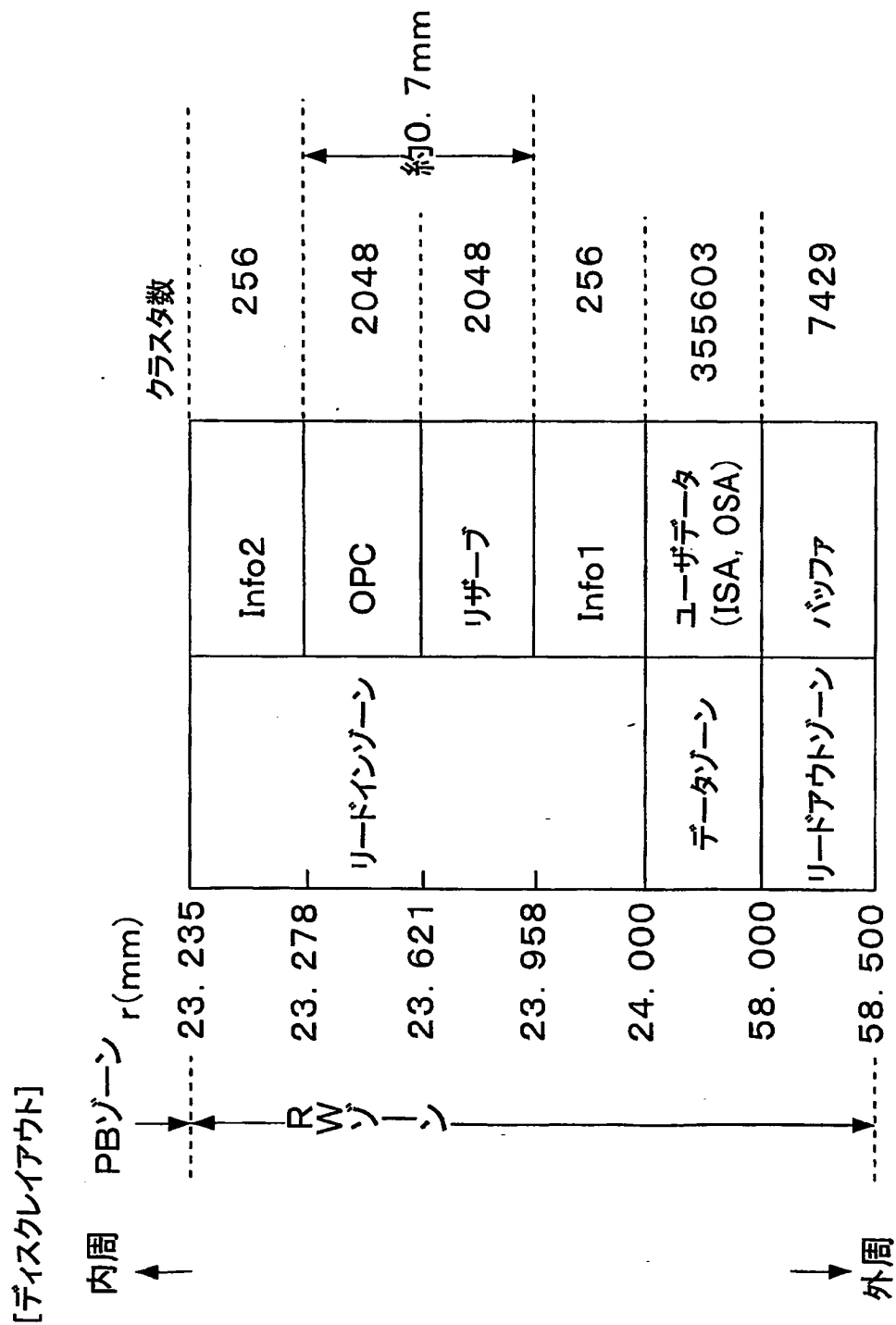


Fig.10

Info 1

クラスタ数

バッファ	32
ドライバエリア	32
リザーブ	96
DMA1	32
コントロールデータ エリア(CDA1)	32
バッファ	32

Fig.11A

Info 2

クラスタ数

リザーブ	160
DMA2	32
コントロールデータ エリア(CDA2)	32
バッファ	32

Fig.11B

12/18

DMA レイアウト

クラスタナンバ	データ内容	クラスタ数
1-4	DDS (4回繰返し)	4
5-8	DLの1番目の記録領域	4
9-12	DLの2番目の記録領域	4
: ~ :	~	
29-32	DLの7番目の記録領域	4

Fig.12

DDS

データフレーム	バイトポジション	データ内容	バイト数
0	0	DDS 識別子 = "DS"	2
	2	DDS フォーマット=00h	1
	3	リザーブドアンドセットウ 00h	1
	4	DDS 更新回数	4
	8	リザーブドアンドセットウ 00h	8
	16	ドライバエリアの最初のPSN	4
	20	リザーブドアンドセットウ 00h	4
	24	ディフェクトリストの最初のPSN	4
	28	リザーブドアンドセットウ 00h	4
	32	ユーザデータエリアのLSN 00の位置	4
	36	ユーザデータエリアの最初のLSN	4
	40	ISAサイズ	4
	44	OSAサイズ	4
	48	リザーブドアンドセットウ 00h	4
	52	交替エリアフルフラグ	1
	53	リザーブドアンドセットウ 00h	1
	54	ディスクサテファイケーションフラグ	1
	55	リザーブドアンドセットウ 00h	1
	56	ラストベリファイドアドレスポインタ	4
	60	リザーブドアンドセットウ 00h	1988
1	0	リザーブドアンドセットウ 00h	2048
⋮	⋮	⋮	⋮
31	0	リザーブドアンドセットウ 00h	2048

Fig.13

DL(ディフェクトリスト)

クラスタナンバ/ データフレーム	バイトポジション	データ内容	バイト数
0/0	0	ディフェクトリストヘッダ	64
0/0 ⋮ 0/31	64	ディフェクトリスト	65472
1/0 ⋮ 1/31	0	ディフェクトリスト	65536
2/0 ⋮ 2/31	0	ディフェクトリスト	65536
3/0 ⋮ ⋮ 3/31	0 $n \times 8$ $(n+1) \times 8$	ディフェクトリスト ディフェクトリストターミネータ リザーブドアンドセットトゥ 00h	$n \times 8$ 8 ...

Fig.14

DL エントリ

バイト	0	1	2	3	4	5	6	7
ビット	7...4	3...0	7...0	7...0	7...4	3...0	7...0	7...0
ステータス ₁		ディフィクティブクラスタの最初のPSN			ステータス ₂	交替クラスタの最初のPSN		

Fig.15

内周 ←

→ 外周

リードインゾーン	データゾーン		リードアウトゾーン
	ISA	ユーザデータエリア OSA	

Fig.16

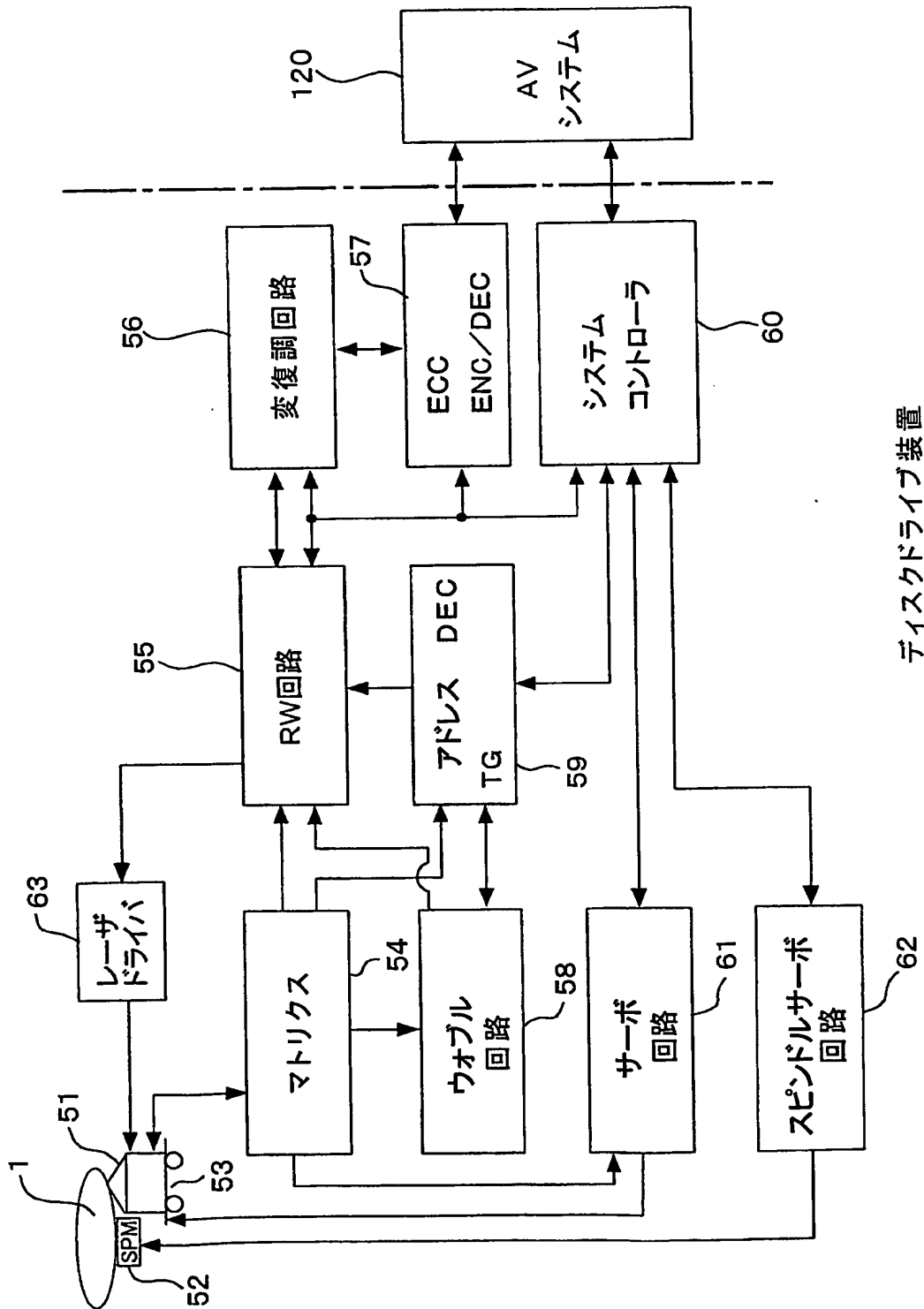


Fig.17

18/18

DMA更新処理

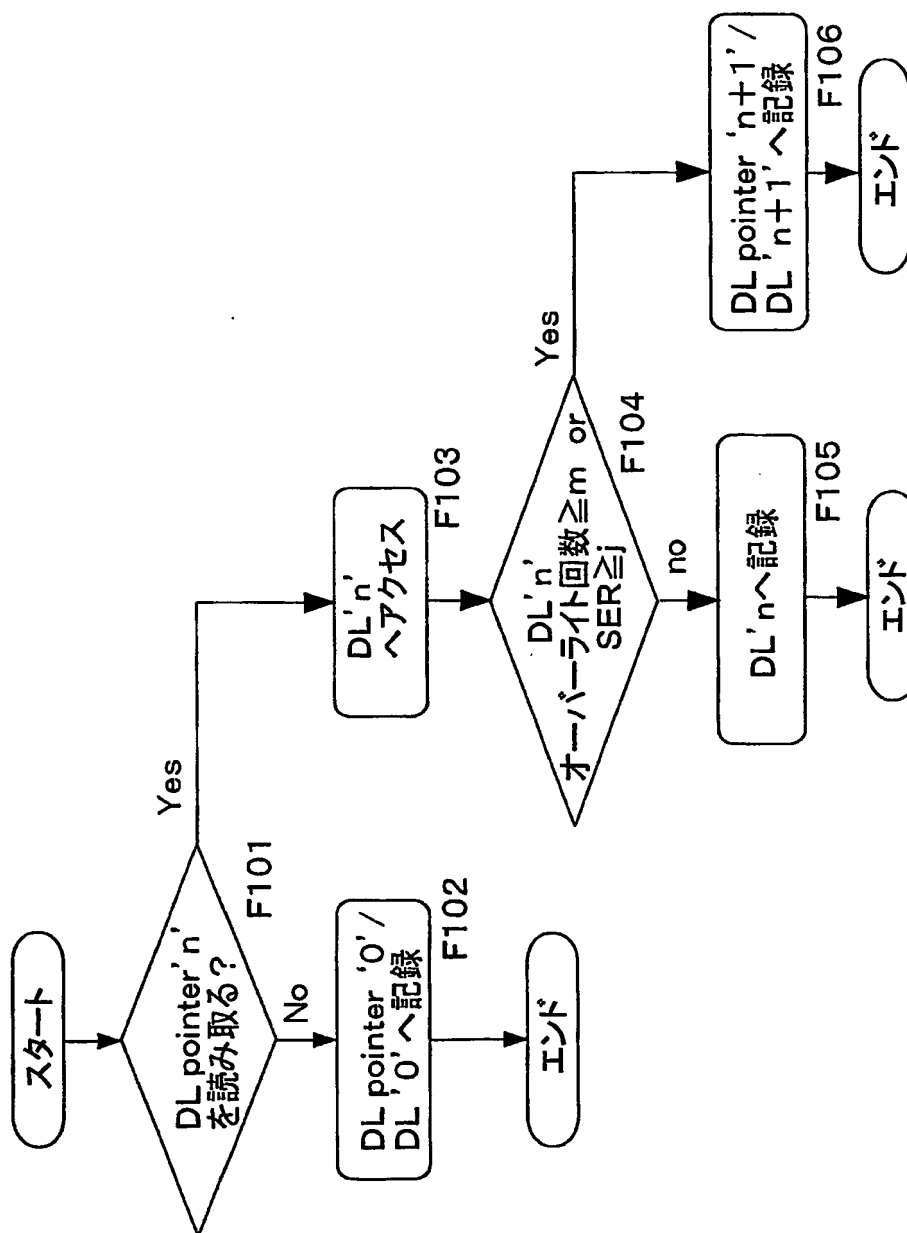


Fig.18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B7/004

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B7/004

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-213011 A (Sony Corp.), 15 August, 1997 (15.08.97), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-6
Y	JP 1-159870 A (Canon Inc.), 22 June, 1989 (22.06.89), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-6
Y	JP 59-65910 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 April, 1984 (14.04.84), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 27 June, 2003 (27.06.03)	Date of mailing of the international search report 08 July, 2003 (08.07.03)
---	--

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B7/004

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B20/12, G11B20/10, G11B7/004

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-213011 A (ソニー株式会社) 1997. 08. 15, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 1-159870 A (キヤノン株式会社) 1989. 06. 22, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 59-65910 A (松下電器産業株式会社) 1984. 04. 14, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 06. 03

国際調査報告の発送日

08.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 隆夫

5Q

9377

電話番号 03-3581-1101 内線 3590